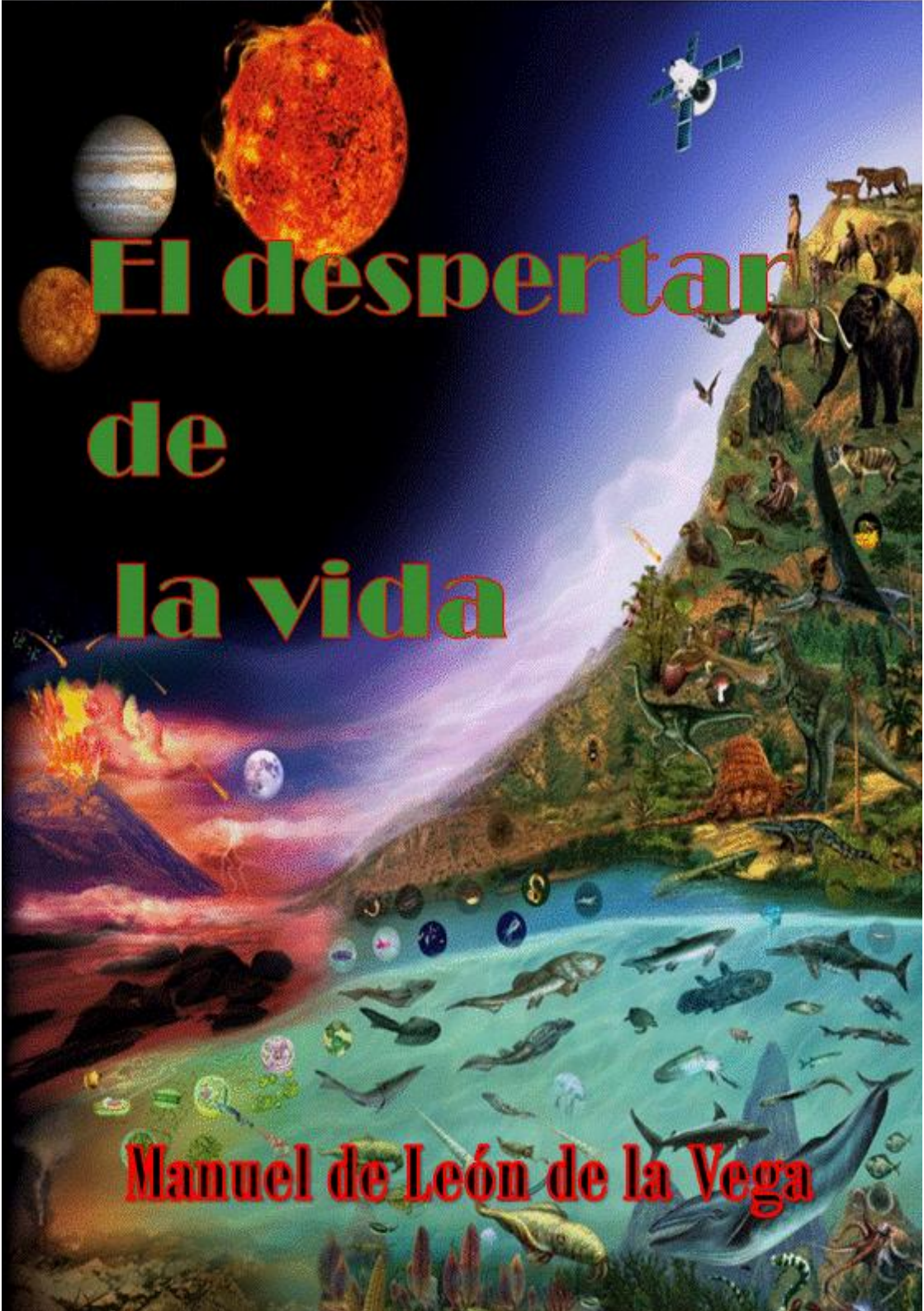
El despertar de la vida



Manuel de León de la Vega

El despertar de la vida.

Manuel de León de la Vega

Dedicado a mi esposa

hijos y nietos

1. CONTENIDO

1. CONTENIDO 5

2. PRÓLOGO 7

3. INTRODUCCIÓN 25

3.1. Vida sintética 26
3.2. Miguel Servet y la vida 34
3.3. La biología evolutiva 42

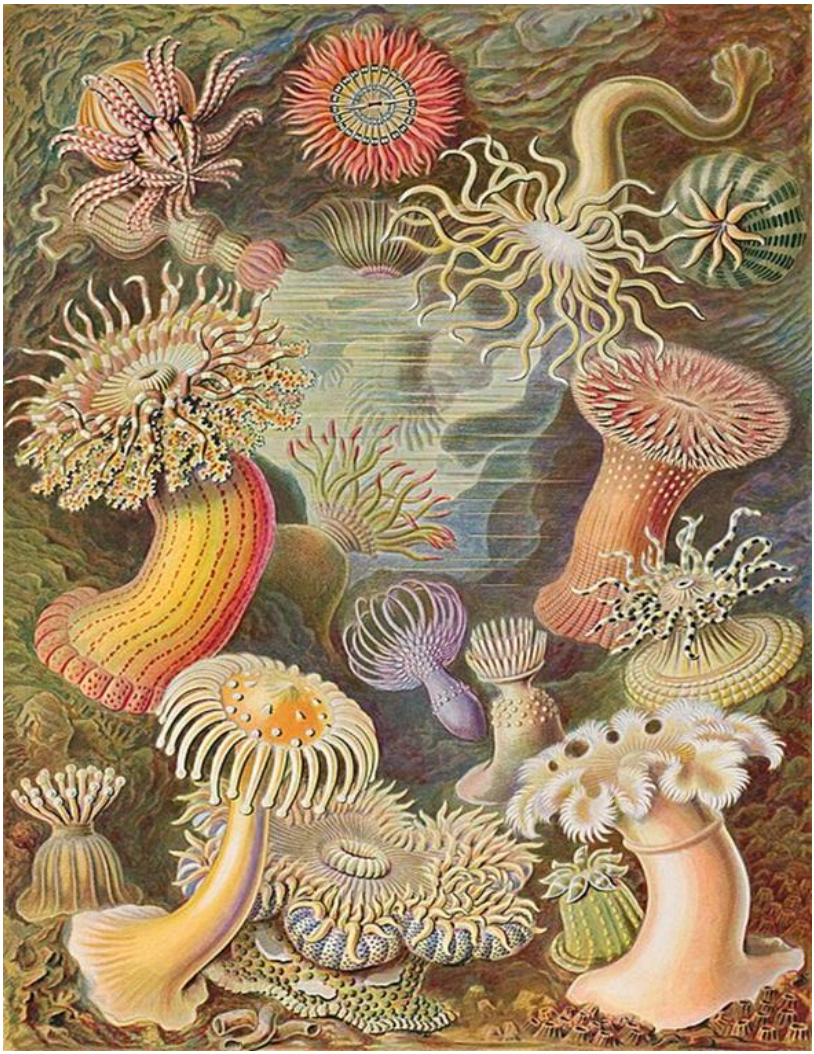
4. CONSIDERACIONES SOBRE LA VIDA 59

4.1. La química de la vida. 59
4.2. Cajas negras dentro de cajas negras 75
4.3. Lo que vamos sabiendo sobre la vida 93
4.4. La vida procedente del espacio 105
4.5. El ser humano 113
4.6. Información y comunicación en materia viva. 143
4.7. Definiendo la vida 153

Tabla de contenido

4.8. El Juego de lo posible y la lógica de la vida .. 161
4.9. Sobre la complejidad del origen y la naturaleza de la vida 177
4.10. Las maravillas de la vida 203
4.11. Hombres fósiles..... 227
4.12. Implicaciones teológicas de ciencia y religión. 247
5. EPÍLOGO 269
6. ÍNDICE 287

2. PRÓLOGO



Prólogo

Lo más incomprensible del Universo
es que sea comprensible
ALBERT EINSTEIN

No hay límite posible en lo que Dios puede crear y hacer. Es el principio de cualquier posibilidad de existencia y de cualquier realidad. Por lo que toda existencia y realidad depende de la voluntad de Dios. Con esto ya no hay por qué preguntarse por el ser de las cosas. Sobran principios y metafísicas inventadas por la razón. Todo existe porque sí. Por Voluntad divina, libre, incondicionada. Todo está dentro de Dios y para Dios.
VITAL DE ANDRÉS

El problema del origen de la vida se analiza desde un punto de vista probabilístico por lo que ni evolucionistas ni creacionistas, ni otros nuevos sistemas de comprensión de la vida son un dogma científico[1]. En realidad, todos los campos de las humanidades están llenos de teorías que se van enterrando unas a otras con las nuevas investigaciones. Lamento mucho que haya tantos estudiosos que se

[1] *Sobre la probabilidad previa de la existencia de la vida*. Bernd-Olaf Küppers

mantienen en sus afirmaciones porque ya fueron convencidos por sus lecturas primeras. Sin embargo, también para estos sabios las teorías acaban, aunque uno se crea personalmente con más argumentos de una parte que de otra. En el fondo el mundo de la ciencia y de las ideas bulle con intensidad y siempre será difícil abarcarlo todo y tener razón. No me resisto a citar la visión de François Jacob, premio Nobel, sobre este tema de la posesión de la verdad. Dice Jacob[2]:

"No es únicamente el interés lo que hace que los hombres se maten entre ellos. También es el dogmatismo. No hay nada tan peligroso como *la certeza de estar en posesión de la verdad*. No hay nada que cause tanta destrucción como la obsesión por una verdad considerada como *absoluta*. Todos los grandes crímenes de la historia son consecuencia

[2] *La lógica de lo viviente*. François Jacob

de algún fanatismo. Todas las masacres se han perpetrado en nombre de la virtud, de la religión verdadera, del nacionalismo legítimo, de la política idónea, de la ideología justa; en resumen, en el nombre del combate contra la verdad de los otros, del combate contra Satán. La frialdad y la objetividad que tan a menudo se reprochan a los científicos quizá serían más convenientes que el acaloramiento y la subjetividad a la hora de tratar algunos asuntos humanos. Pues no son las ideas de la ciencia las que engendran pasiones: son las pasiones las que utilizan la ciencia para respaldar su causa. La ciencia no conduce al racismo y el odio. Es el odio el que acude a la ciencia para justificar su racismo"

Cambiando de tema dice Küppers que se puede demostrar fácilmente la probabilidad previa de la formación espontánea de un sistema vivo si es cercana a cero y lo mismo ocurre incluso con la probabilidad previa de la formación espontánea de una sola macromolécula que contenga información o función biológica. "En vista de tales

probabilidades de nucleación de 10", se han dado tres explicaciones sobre el origen de la vida, cada una poniendo un énfasis diferente en los roles respetuosos del azar y el rol en la evolución: (l) la hipótesis del azar singular, (2) (la hipótesis de fuerzas vitales) y (3) el enfoque molecular-darviniano. Un análisis basado en la teoría algorítmica de la información debería sostener que, por razones fundamentales, la hipótesis del azar no puede ser demostrada y que la hipótesis vitalista no puede ser refutada. Solo el enfoque darviniano ofrece una explicación del origen de la vida que sea satisfactoria dentro del conjunto de estándares cognoscitivos. La capacidad de resolver problemas del enfoque darviniano se demuestra como un gran modelo teórico" y nada más.

Los biólogos moleculares se han preguntado muchas veces penetrando en los secretos del fenómeno de la vida si se podría formular que la vida es igual a Física más Química.

(Vida=Física + Química) ¿Qué propiedades son únicas de los sistemas vivos? ¿Existe un principio de vida irreducible (complejidad) más allá de la mera materia? Al ser una cuestión tan abarcadora Küppers solo se centra en el nivel más bajo del análisis de la vida: la materia no viva y la materia viva, no en los miles de problemas de la vida como sería el acceso a la conciencia o al propósito. Sin embargo, podríamos reducir la complejidad a esta pregunta: ¿Hacen las leyes de la física y la química que las macromoléculas biológicas (1) surjan espontáneamente de sus unidades básicas? y (2) ¿pueden organizarse en sistemas vivos? ¿En una "sopa, caldo primigenio" enriquecida de macromoléculas complejas, como condición necesaria para el origen de los sistemas vivos, es posible que las macromoléculas biológicas se organicen en sistemas vivos? Wigner, dice que las leyes de la mecánica cuántica conducen a una probabilidad *arbitrariamente baja* para el origen casual de un sistema material autorreproductor como consecuencia de una fluctuación gigantesca.

Incluso en el caso simple del ADN bacteriano (unos 4 millones de nucleótidos) el número de secuencias alternativas es casi inconcebible: ¡102,4 millones! Así, la probabilidad previa de la aparición fortuita de un genoma bacteriano es tan baja que ni ***todo el espacio, ni la edad del universo*** podrían ser suficientes para que la "síntesis aleatoria" de esta molécula portadora de información sea siquiera vagamente probable—por no hablar de las condiciones exactas en la Tierra primitiva. Hoy en día, la ciencia y la tecnología nos han permitido encontrar explicaciones satisfactorias para la abundante evidencia biológica del mundo, tanto la observable en la actualidad como la que forma parte del antiguo registro fósil. Sin embargo, sigue habiendo preguntas y cuestiones sin responder, que mantienen a los científicos en vilo y a mucha gente sin hacerse preguntas, aunque sean intelectuales de prestigio.

Prólogo

Las poblaciones antiguas siempre atribuyeron la creación del cosmos y de la vida misma a sus dioses, explicándolos con mitos cosmogónicos. Paulatinamente los mitos fueron desplazados por el pensamiento científico y experimental. Los grandes avances en anatomía, química, genética y, en particular, los estudios de Louis Pasteur (1822-1895), Charles Darwin (1809-1882) y Aleksander Oparin (1894-1980) jugaron un rol fundamental en comprender que, necesariamente, todos los seres vivos provenían de otro ser vivo previo que los había engendrado. Aunque el poder ilustrativo de la evolución ejerce su hegemonía, la ciencia y la tecnología han permitido encontrar algunas evidencias en la biología y el registro fósil, sin embargo, sigue habiendo preguntas y cuestiones sin responder.

Para no repetirnos demasiado, citaremos algunas teorías sobre el origen de la vida, sin citar creacionismo y

evolucionismo que ya traté anteriormente en otro libro[3] más ampliamente. Si citaré la **teoría de la generación espontánea** que es una explicación acerca del origen de la vida que fue ampliamente aceptada durante unos dos mil años. Esta idea sostenía que la vida podía originarse de manera espontánea y continua a partir de materia inerte. Por ejemplo, se creía que las moscas surgían de la carne en putrefacción. Inicialmente, la teoría de la generación espontánea se basó en la observación de procesos naturales como la putrefacción y la aparición de moscas, piojos, escorpiones, ratas y otros animales considerados pestes o plagas. Así, se llegó a afirmar que la vida podía originarse sencillamente a partir de sudor, orina, excrementos y materia orgánica en descomposición.

La teoría de la panspermia fue postulada por primera vez en 1908 por el científico sueco Svante Arrhenius (1859-

[3] *La cartografía de Dios*. Manuel de León de la Vega (2025)

1927). Esta explicación sobre el origen de la vida proponía que los primeros seres vivos habrían llegado a la Tierra desde el espacio. Un cometa, un meteorito o algún otro tipo de transporte espacial, ya fuera accidental o creado para este fin, habría transportado microorganismos desde otro lugar en el que ya había vida. Esta teoría fue apoyada por científicos como el biólogo alemán Hermann Richter (1808-1876) y el astrónomo británico Fred Hoyle (1915-2001). La teoría de la panspermia ha sido muy criticada porque no responde realmente a la pregunta sobre el origen de la vida, sino que desplaza el interrogante hacia un lugar desconocido del espacio.

La teoría de Oparin fue postulada a comienzos del siglo XX por el bioquímico ruso Alexander Oparin y el biólogo inglés John Haldane. Estos científicos propusieron que el origen de la vida en la Tierra se explicaría mediante una evolución química, en la cual las primeras células habrían surgido a partir de reacciones químicas sencillas, que luego fueron

formando moléculas cada vez más complejas. Oparin explicó que los mares primitivos del planeta habían formado un "caldo primitivo" de sustancias orgánicas e inorgánicas, que se combinaron entre sí para formar compuestos cada vez más complejos. Sin embargo, los postulados de Oparin, sustentados en la teoría de la evolución de Darwin y la selección natural, no han logrado explicar los mecanismos precisos mediante los cuales habría ocurrido la transición entre los agregados de moléculas y las primeras formas de vida como tal.

Otras hipótesis serían la **Hipótesis del "mundo de ARN" (**ácido ribonucleico**).** Según esta postura, la vida en el planeta pudo haber comenzado con moléculas de ARN capaces de autorreplicarse en los mares de la Tierra primitiva. Con el tiempo, habrían dado lugar a las moléculas de ADN y a las proteínas que conforman los sistemas biológicos actuales. La **Hipótesis del "mundo de hierro-sulfuro".** Sostiene que las

primeras formas de vida podrían haberse originado sobre superficies de minerales de sulfuro de hierro (por ejemplo, cerca de fuentes hidrotermales). Allí, algunos procesos químicos previos a la vida (como los relacionados con el metabolismo) podrían haberse desarrollado sobre estos minerales, antes de que la vida se trasladara a un entorno acuático.

La teoría que podríamos llamar «***la ciencia de Hoyle***» defiende un Universo de edad indefinida, el desarrollo gradual de la vida, no por evolución, sino por medio de mensajes genéticos enviados desde los cometas, y una jerarquía de creadores, cada uno de los cuales crea al inmediato inferior en la escala. Hoyle ha tenido una brillante y reconocida carrera científica, y muchos aspectos de su teoría han aparecido publicados en revistas cien-tíficas respetables.

El caso Scopes, es típico de los debates donde se presentan **verdades** que son puras especulaciones, con

trampas y engaños incluidos. Pero déjenme ir a otra historia que viene al caso. En uno de los grandes debates teológicos entre los grades predicadores evangélicos de la catedral de Sevilla del siglo XVI, Egidio, fue engañado por Domingo de Soto que al final del sermón sacó del pecho no el escrito firmado por Egidio sino otro con el que habían llegado a un acuerdo teológico. Como estaban separados los púlpitos, Soto leyó una abjuración y retractación de Egidio a lo que Egidio decía si a todo, porque creía estar leyendo Soto el acuerdo sobre la justificación por la fe. El caso Scopes, juicio celebrado en 1925 sobre evolución y creacionismo, se encuentra entre los acontecimientos políticos más documentados de los últimos 100 años. En 1999, la revista George le otorgó el cuarto lugar en una lista de los «100 momentos políticos más importantes» del siglo XX. El caso ha llenado páginas en los medios de comunicación y alimentado

un flujo continuo de artículos, obras de teatro, películas y libros que lo ha mantenido en el candelero de la actualidad.

Sin embargo, la verdadera historia del caso Scopes se ha visto ensombrecida por leyendas urbanas y el folclore artificioso. Conozco un caso de primera mano de como un personaje como el presidente George Washington habiendo tenido infinitas biografías, no se dijo casi nada de su verdadera vida hasta que apareció el libro *George Washington's Sacred Fire* 31 mayo 2011 de Peter A. Lillback con quien hicimos una película sobre la Reforma en España que dirigió él mismo. Todas las biografías de George Washington escondían los datos más importantes de su vida. Por eso este libro fue un Webseller. El caso Scopes no fue un acto cultural a secas, *se pretendía sacar provecho económico del juicio.* Invitaron al profesor de instituto y entrenador de fútbol americano John Scopes para que asistiera a la reunión que establecería el plan. A partir de aquí, comienza el espectáculo. La narración histórica se ve interrumpida

periódicamente por capítulos que abordan cuestiones filosóficas al respecto del debate evolución-creación. Tales capítulos dificultan la lectura de la historia y el lector puede caer en la tentación de no leerlos. Es conocida la frase de “A partir de los días de Darwin los evolucionistas se han aliado para luchar contra cualquier afirmación "religiosa" que afirme que la mutación aleatoria y la selección natural son "anticientíficas" e improbables".

El juicio pues, supuso un fuerte espaldarazo para los evolucionistas en cuanto a publicidad favorable, pero los fundamentalistas consiguieron buena parte de sus objetivos. Para evitar la polémica, muchos textos de biología de segunda enseñanza redujeron drásticamente la parte dedicada a la evolución. Por ejemplo, Scopes se ensañó especialmente con la edición de 1914 del libro *A civic biology,* que contenía tres páginas sobre evolución y material relacionado con la misma en otras páginas; pues bien, la versión de 1926 de este texto

eliminaba la mayor parte de la disertación sobre evolución, y la propia palabra desapareció del índice.

Aun así, durante la mayor parte del siglo XX, muchos científicos no aceptaron sin reservas el papel de la selección natural como un mecanismo de evolución. El desacuerdo sobre la selección natural contribuyó, en parte, a potenciar el desarrollo de la síntesis evolucionista (o neodarwinismo) que se dio entre 1920 y 1950. Durante décadas, el caso Scopes influyó negativamente en la enseñanza de la biología y en los libros de texto. Olasky y Perry también destacan que el incremento del contenido evolucionista no se produjo hasta la década de los años cincuenta e infieren que la obra de teatro *Inherit the Wind* (La herencia del viento) llevada al cine por Stanley Kramer en 1960 con el mismo título en inglés. El triunfo evolucionista conseguido en el caso Scopes, más por la prensa que por la ciencia, no rebajó las tesis del diseño inteligente. Solo quedó en la mente de la gente que había sido el *juicio del mono.*

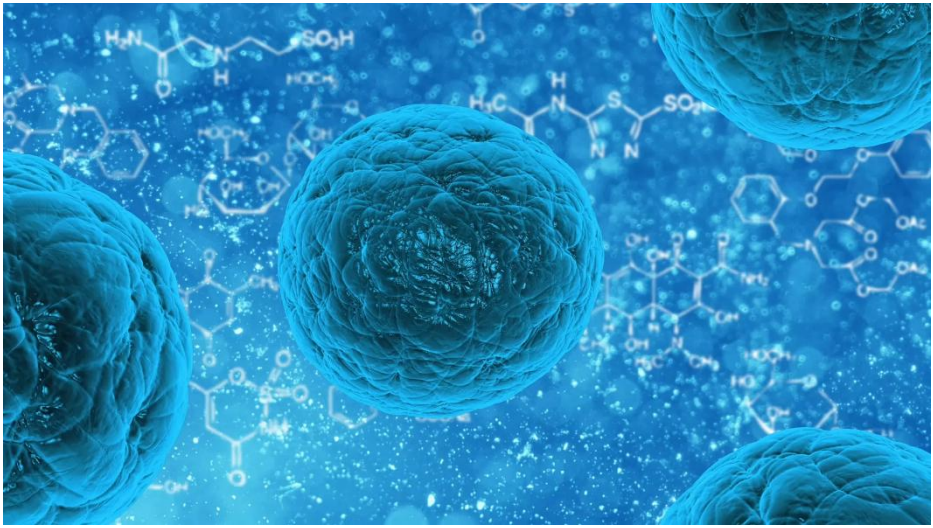
3. INTRODUCCIÓN

Mítica o científica, la cosmovisión que la humanidad construye es en gran medida producto de su imaginación.
(Evolución y experimentación". Francois Jacob

Si tuviera que condensar la vida humana en una sola imagen, elegiría algo así: Un espiral luminoso suspendido en un fondo oscuro.
- El espiral simboliza el movimiento continuo: nacer, crecer, transformarse, morir, trascender.
- No es perfecto: tiene irregularidades, bifurcaciones, pequeñas rupturas que hablan de la fragilidad y la imprevisibilidad.
En el centro, una semilla brillante.
- Representa el origen: biológico, psicológico, espiritual.
- La semilla no es estática: emite hilos de luz que se entrelazan con el espiral.
(*Una pregunta a la **IA** sobre la vida humana)*

Nada hay tan peligroso como la certeza de tener razón. Nada resulta tan destructivo como la obsesión de una verdad tenida por absoluta.
(El juego de lo posible). François Jacob

3.1. Vida sintética



Hasta el momento, toda vida viene de la vida. No es posible crear vida en un laboratorio. Sin embargo, dice Michael Behe, hacer las moléculas de la vida por procesos químicos fuera de una célula, es bastante fácil. Cualquier químico competente puede comprar algunos productos químicos de una empresa proveedora, pesarlos en la proporción correcta, disolverlos en un solvente apropiado,

calentarlos en un matraz durante un período de tiempo predeterminado y purificar el producto químico deseado de productos químicos no deseados producidos por reacciones secundarias. No solo se pueden hacer aminoácidos y nucleótidos, los bloques de construcción, sino que un químico puede tomarlos y producir los edificios mismos: proteínas y ácidos nucleicos. Como cuestión de hecho, el proceso para hacer esto ha sido automatizado, y las máquinas que mezclan y reaccionan productos químicos para dar proteínas y ácidos nucleicos son vendidos por una serie de empresas comerciales.

La mayoría de los lectores verán rápidamente el problema para crear vida. No hubo químicos hace *cuatro mil millones de años*. Tampoco había casas de suministro de productos químicos, matraces de destilación ni ninguno de los muchos otros dispositivos que el químico moderno usa diariamente en su laboratorio y que son necesarios para

obtener buenos resultados. Un escenario convincente del origen de la vida requiere que la dirección inteligente de las reacciones químicas se minimice en la medida de lo posible. No obstante, la participación de cierta inteligencia es inevitable. Las conjeturas razonables sobre qué sustancias estaban disponibles en la tierra primitiva, como Stanley Miller hizo, son un punto de partida necesario. El truco para el investigador es elegir un punto de partida probable, luego mantener las manos fuera".

Se puede crear vida *sintética* siempre sobre algunas células vivas, existentes anteriormente y con información ADN. Esta sería una aclaración básica porque estos temas son para entendidos y en cualquier lugar nos pueden desinformar con títulos como este artículo que voy a citar abajo[4]. Las investigaciones sobre el origen de la vida abordan cuestiones clave como el descubrimiento de limitaciones y

[4] *¿Es posible crear vida en un laboratorio? Vida sintética*. (Sin autor)

características universales de la vida, la plausibilidad de bioquímicas alternativas y la transición de sistemas puramente químicos a entidades portadoras de información y evolutivas. Las cuestiones sobre cómo se formó la vida o si la vida fue un resultado inevitable son temas de los más profundos de la ciencia que nos explican autores como Ricard Solé, Christopher Kempes y Susan Stepney[5]. Estos autores y otros muchos, en el día de hoy, se mueven sobre marcos teóricos y enfoques experimentales, pero que han dado forma a la comprensión que tenemos de estas cuestiones tan desafiantes. ¿Es la vida un evento raro, quizás improbable, en el universo? ¿Es el resultado de una sucesión de accidentes afortunados fuertemente limitados por las condiciones planetarias y la química de su entorno? ¿O es un resultado

[5] *Orígenes de la vida: lo posible y lo real*. Autores Ricard Solé; Christopher Kempes; Susan Stepney

casi inevitable de la geoquímica compleja y el tiempo profundo? Quizás podamos añadir otra pregunta más por quienes buscamos entender el inicio de la vida en la tierra ¿habrá vida en otros lugares del universo? Quizás en otros lugares no podría existir como en el marco bioquímico de la Tierra, es decir del marco de la información, la replicación donde el material genético se copia en cada célula y para los evolucionistas con el principio de la selección natural.

¿Los avances en investigación en biología sintética o mediante ordenador podrían revelar los mecanismos generativos que sustentan la vida misma? Preguntas como estas están en el corazón de una de las fronteras más profundas de la ciencia que son los orígenes, la naturaleza y la posible ubicuidad de la vida en el cosmos. Para quienes solemos leer todo lo que nos caiga en las manos, tenemos que reconocer que parte de la literatura científica del XIX y parte del XX en este tema nos resulta obsoleto en ideas, con pocos autores que se atrevan a investigar con nuevos esquemas que

no sean evolución y creación. Estas preguntas sobre el origen de la vida siguen siendo un problema científico reconocido que pasó de ser especulación filosófica a investigación empírica a mediados del siglo XX.

El trabajo inicial de Oparin sobre sistemas probióticos y los experimentos pioneros de Miller en 1953 sobre la síntesis de aminoácidos sentaron muchas bases para la actualidad. La señal y la aparición de la vida en toda su complejidad y exuberancia siempre ha sido esquiva para los observadores. Incluso si se encontrara el origen, dicha señal probablemente excluiría la vida en las primeras etapas de su evolución, no reconocería el espectro entre lo inerte y lo vivo. Estos primeros pasos o etapas resultan oscuridad y una larga noche si se reconoce este prolongado proceso como una evolución que diera origen a la vida. Esta progresión gradual de factores abióticos a bióticos ha sido problemática en el pasado, impidiendo cualquier definición de la vida.

Introducción

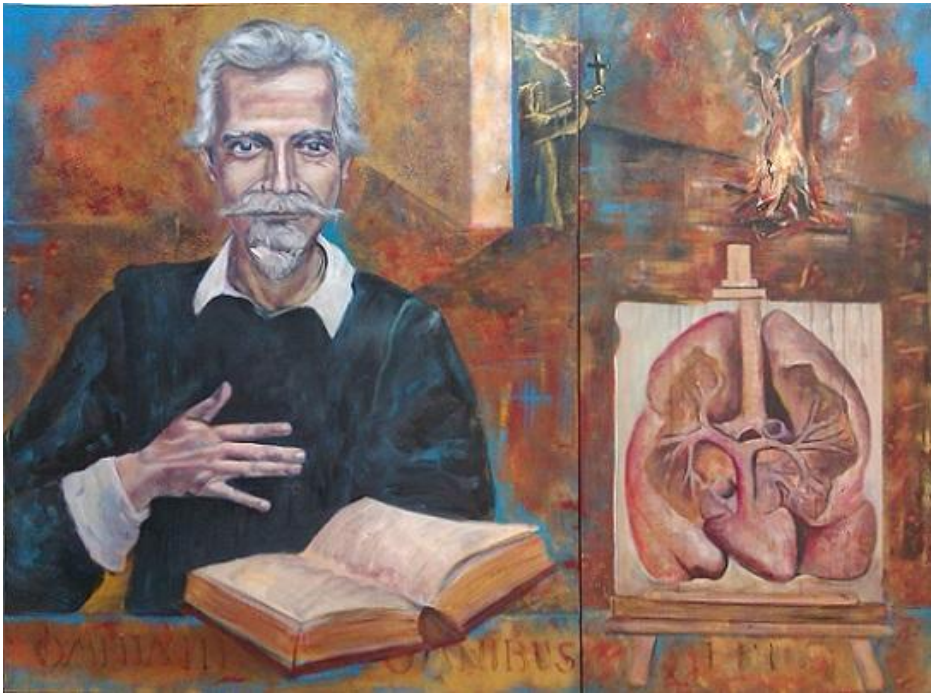
La búsqueda de principios que no dependan de condiciones evolucionadas y materiales bioquímicos ha sido intrigante y sin poder llegar a teorías completas sobre cómo crear vida. Investigadores como Langton 1984; von Neumann 1966; Langton et al. 1992- 1994; Küppers 1990; Yockey 2005; Sara Imari Walker, Paul C W Davies 2013[6], han ayudado a abordar varias cuestiones que enfrentan las ciencias naturales y la biología en relación con cuestiones de generalidad y universalidad. Estos incluirían lo siguiente en

[6] Aunque ha sido notoriamente difícil precisar qué es exactamente lo que hace que la vida sea tan distintiva y extraordinaria, existe un acuerdo general en que su aspecto informativo es una propiedad clave, quizás sea la propiedad fundamental. La narrativa informativa única de los sistemas vivos sugiere que la vida puede caracterizarse por influencias causales dependientes del contexto y, en particular, que la causalidad de arriba abajo (o hacia abajo), donde los niveles superiores influyen y limitan la dinámica de los niveles inferiores en las jerarquías organizativas, puede ser un factor importante en la estructura jerárquica de los sistemas vivos. Aquí, proponemos que la aparición de la vida puede corresponder a una transición física asociada a un cambio en la estructura causal, donde la información adquiere una eficacia causal directa y dependiente del contexto sobre la materia en la que se instancia. dinámica y, por tanto, solo puede inferirse identificando la arquitectura causal.

sus intereses: (1) ¿cómo surgen los mecanismos bióticos de los abióticos?, (2) ¿cómo podemos estar seguros de que hemos encontrado vida en otros planetas si es materialmente diferente de la vida en la Tierra y, por extensión, ¿cómo verificamos que un entorno está realmente sin vida, por ejemplo, en una muestra de hielo de Encelado (luna de Saturno)? y (3) ¿cómo entendemos en general la gama de posibilidades para el origen y mantenimiento de la vida?7

[7] *Los múltiples caminos hacia la vida múltiple*, Christopher P. Kempes & David C. Krakauer

3.2. Miguel Servet y la vida



En la mente de muchos hombres talentosos de la antigüedad como Agustín de Hipona en el tercer libro sobre la Trinidad ya surgían preguntas tales como que la naturaleza está dotada de *semillas vitales*. Sin embargo, es nuestro Miguel de Servet el más original y ya entendía que en la

naturaleza existían preformados en Dios en el mismo orden en que existen actualmente, para que pudiesen transmitir su energía a los otros seres. También después de la creación se demuestra con evidencia cómo esa condición divina estaba comunicada a esos elementos. Dice Servet[8]: "Veamos primero la deidad en el aire. En virtud de una especial espiración de Dios fue separado el aire del agua (Gén. 1). En el aire hay aliento divino; por eso se le llama al aire mismo «espíritu de Dios» y por eso también se dice que Dios es espíritu y vivifica todas las cosas con el aliento de su soplo. De ese mismo aliento procede el alma. En ese soplo de aire que tiene aliento de deidad se dejaba entrever simbólicamente la verdadera y sustancial deidad del aliento del Cristo que, conforme a su arquetipo, inspiró todas las cosas,

[8] *Restitución del cristianismo*. Miguel Servet. Tomo I Pag. 365 traducción: Ángel Alcalá

colmándolas. Este primer semillero de deidad del aire, por contener sombra de la deidad del Cristo, fue difundido y diseminado con la luz desde sí mismo a todas las demás creaturas. Por «espíritu de Dios que agitaba las aguas» las vivificó desde el principio para que ellas a su vez vivificasen las semillas en el riego".

"El mismo símbolo de deidad toman del aire las aguas de lluvia, por las que más tarde, junto con la luz, resultan vivificadas todas las cosas que nacen al recibir símbolo de la deidad vivificadora y forma de luz; y asimismo contiene *en las semillas* de las cosas diversas propiedades, *razones seminales* y *fuerza eficaces para reproducir formas semejantes* conforme a la idea luminosa de deidad infundida por el Cristo. No hay nada en el mundo que tenga vida o fuerza sin símbolo de la deidad y de luz del Cristo: «En él estaba la vida». «Todo por medio de él». Y como en él estaba la vida de los demás, así también en él su fuerza. Y estas aguas, en virtud de su símbolo de deidad del Cristo, no solo vivificaban y hacían

germinar todas las cosas, sino que apuntaban a una mayor unificación de otras aguas y a la germinación del Cristo, única semilla ejemplar que nos hace renacer en él por las aguas regeneradoras, como sarmientos en la vid. Así pues, aquella vieja deidad del aire, el agua y otras cosas, fue solo sombra. El Cristo mismo infundió desde el principio en las cosas no un símbolo de su deidad, sino varios, por medio de espíritu y de luz, y semilleros vitales que se difunden de distintas maneras de unas cosas a otras e inducen en todas ellas diversas propiedades de deidad según infinitas ideas."

Es evidente que Servet es hombre de su tiempo, con la camisa de fuerza de la religión que era la misma que le llevó a la hoguera y que no dejaba decir "semillas vitales" "que se difunden de distintas maneras de unas cosas a otras" sin envolverlas en "el Cristo" y no parecer antitrinitario. Se pregunta Ángel Alcalá si estas ideas podían ser panteísmo y dice que ya Aristóteles relató con solo las cuatro cualidades

(prudencia, justicia, fortaleza y templanza) los variados efectos en la generación de las especies. Por eso dijo Tales que todas las cosas «están llenas de dioses». Más duro suena aun lo que dijera Empédocles: que todo está en todo potencialmente por el símbolo de luz que contiene las ideas de las cosas y del símbolo de deidad por el que puede decirse que Dios está y es todo en todos. Así razonaba Empédocles: si en la piedra hay Dios y en Dios hay madera, en la piedra hay madera. El mismo Dios que es piedra en la piedra es madera en la madera, esenciando todo con sus ideas. Otro tanto pensaban Demócrito, Anaxágoras y otros al decir que todas las cosas eran simultáneamente en Dios. Demócrito lo explicaba diciendo que todas las cosas eran a la vez en potencia. Para Anaximandro hubo mezcla de todo, como en confusión caótica.

Ellos pensaban que ocurría en Dios lo mismo que en la mente del hombre, en la que se dice que reina una confusión caótica cuando tiene a la vez muchas ideas. También a la

materia, susceptible de muchas formas, se la llamaba caos potencial de muchas cosas, como a la deidad misma; pues los cuerpos están dotados de cierto poder para actuar incluso en el alma y aun para producirla.

La gran dificultad de definir la vida no solo es la complejidad de los mecanismos de la vida, sino saber cómo y porqué funcionan. Servet lo explicaba diciendo que “es el alma máximamente afectada por el cuerpo. Los estados de ánimo son consecuencia de la temperatura del cuerpo, como enseña Galeno. El alma es afligida por las varias enfermedades del cuerpo. En el alma, como en cualquier forma sustancial, está la idea de su cuerpo, y en esa idea están los factores del diseño y temperamento de su cuerpo. A su vez, el cuerpo dispone de elementos y gérmenes para hacer brotar y [formar] producir el alma y la forma sustancial. De no haber sido por esta fuerza y poder de hacer brotar y producir el alma en los elementos, Dios no habría podido decir:

«Produzcan animales la tierra y el agua». La tierra, dice el Pimando[9], parió seres animados que tenía en su seno; pues la tierra ya había sido regada por las aguas y había obtenido forma de luz, y de este modo estaba ya dotada de divinas semillas vitales. De ahí que Dios dijera a Caín: «Aun cuando labrares la tierra, no te volverá a dar su fuerza», que tiene inherente. [De ahí que se haya dicho que las materias de las cosas elementales estaban potencialmente en el globo elemental.] Síguese también de ese símbolo de espíritu y de luz que, así como en los cuerpos hay diversas propiedades ocultas, así también hay en las almas diversos conocimientos no puestos por ningún maestro, estando todo «lleno de

[9] El tratado Pimander no solo pertenece al tipo de literatura más importante atribuida a Hermes Trismegisto, sino que también es el documento más importante dentro de ese tipo. Constituye, por así decirlo, el evangelio terrenal de las comunidades herméticas, en forma de una revelación o apocalipsis recibida del fundador de la tradición. Sin embargo, ese fundador no es tanto una figura histórica como la personificación de un poder de enseñanza o un grado de iluminación espiritual; en otras palabras, alguien que ha alcanzado el estado hermético o más bien triple de conciencia o iluminación.

dioses». Posiblemente una de las explicaciones servetianas más interesantes sea el aire, especialmente referida a la circulación de la sangre en el hombre. Servet dice más. “Dios llenó entonces el mundo de espíritu aéreo que contenía hálito de Dios. Así como entonces se comunicó al mundo espíritu de Elohim por aliento externo, así ahora nos es dado interiormente espíritu del Cristo por su verdadero aliento, de modo que aquel fuese figura externa de esta verdad interna”. Evidentemente entendemos que la ciencia no es lenguaje figurativo como el que acabamos de leer de Servet.

3.3. La biología evolutiva

Los biólogos evolutivos buscan comprender los patrones y procesos que han generado la diversidad de vida en la Tierra durante los últimos 3.500 millones de años. Unos son naturalistas que se deleitan en la gran diversidad de especies y las clasifican y otros más científicos se inspiran en las ciencias físicas y buscan los principios omnipresentes de

orden en los sistemas vivos.[10] En este sentido, la teoría evolutiva es un híbrido teórico y empírico bastante único que busca la clasificación y la universalización en todas las escalas de la vida, desde genes y células hasta sociedades humanas. Desde que surgió la vida terrestre en nuestro remoto pasado, una prueba experimental directa de un evento tan profundo en el tiempo necesita ser reemplazado por alternativas. La química prebiótica ofreció la primera aproximación a este problema y en las últimas décadas se han implementado nuevas técnicas experimentales a la dinámica evolutiva y selección darwiniana. Dentro del campo de la vida artificial, se han abierto múltiples campos. Se han explorado para investigar este concepto, incluyendo la vida artificial.

Si Darwin tuviera que escribir en el día de hoy otro libro sobre la evolución escribiría uno como el de Ernst Mayr, que

[10] *Biología evolutiva* DAVID C. KRAKAUER Y DOUGLAS ERWIN

es uno de los más grandes biólogos de nuestro tiempo, que además ha disfrutado de una vida larga e increíblemente productiva, y que además es un escritor claro y contundente. Al igual que Darwin, Ernst Mayr había estado apasionadamente dedicado a la historia natural al aire libre desde niño.

Sin embargo, la evolución debe ser comprendida no solo por los científicos, sino también por el público general. Sin entender al menos algo de la evolución, no hay ninguna posibilidad de comprender a los vivos, el mundo que nos rodea, la singularidad humana, las enfermedades genéticas y sus posibles curas, y los cultivos genéticamente modificados y sus posibles peligros.[11] Ningún otro aspecto del mundo vivo es tan fascinante y lleno de acertijos como la evolución. ¿Cómo se puede explicar la notable adaptación de cada especie a su nicho elegido? ¿O la belleza de las aves del

[11] Jared M. Diamond.en Prólogo a *Waht evolition is.* Ernst Mayr

paraíso, las mariposas y las flores? ¿Cómo se puede explicar el avance gradual desde la bacteria más simple hace tres mil quinientos millones de años hasta dinosaurios, ballenas, orquídeas y secuoyas gigantes? Los teólogos naturales habían planteado tales preguntas durante cientos de años, pero no habían podido encontrar otra respuesta que la mano de un creador sabio y todopoderoso al que han llamado selección natural y siempre evolución, aunque solo sean pequeñas mutaciones. Finalmente, Darwin argumentó que el fascinante mundo de la vida había evolucionado gradualmente por procesos naturales a partir de los tipos más simples de organismos similares a bacterias, y respaldó su afirmación presentando una teoría de la evolución bien pensada. Lo más importante es que también propuso una teoría de la causalidad y la teoría de la selección natural.

Aunque la idea básica de que la evolución se aceptó ampliamente casi inmediatamente después de 1859,

aspectos más específicos de la evolución siguieron siendo controvertidos durante los siguientes 80 años. Durante este periodo hubo desacuerdos constantes sobre las causas del cambio evolutivo, sobre cómo se originaron las especies y sobre si la evolución era un proceso gradual o discontinuo. La llamada Síntesis Evolutiva de 1937-1947 generó un consenso generalizado, y la revolución de la biología molecular en los años siguientes continuó fortaleciendo el paradigma darwiniano y su apoyo entre los biólogos. Esto es lo que dice Jared M. Diamond en el Prólogo de *Waht evolition is* de *Ernst Mayr*. Pero en el Apéndice A ya nos dice Mayr que “la historia de la evolución, tal y como se desarrolló durante los últimos cincuenta años, sigue siendo atacada y criticada. Los críticos o bien sostienen una ideología completamente diferente, al igual que los creacionistas, o simplemente malinterpretan el paradigma darwinista. Un autor que dice: "No puedo creer que el ojo evolucionara a través de una serie de accidentes", documenta que simplemente no entiende la naturaleza de

dos pasos de la selección natural. Un tipólogo, no acostumbrado al pensamiento poblacional, tendrá sin duda grandes dificultades para apreciar la cantidad de variabilidad genética disponible para la selección en poblaciones naturales.

Todas las teorías del darwinismo pueden ser rechazadas si se refutan." Y es que en evolución como en creación se juega con las palabras más que con el conocimiento de los hechos. Cuando Mayr dice en la cita de arriba "No puedo creer que el ojo evolucionara a través de una serie de accidentes", documenta que simplemente no entiende la naturaleza de dos pasos de la selección natural." Es que hay que demostrar que esa complejidad del ojo donde aparece el gen Pax 6, igual que en otros seres que no tienen ojos, como ha evolucionado en dos pasos por la selección. ¿Acaso la selección es sabia o es solo azar? Si es sabia, ¿quién le dio esa naturaleza poderosa? porque por el azar el tiempo sería

infinito en encontrar el propósito de ver la luz. Pura especulación".

Sigue Mayr diciendo "No son inalterables (las teorías evolucionistas) como los dogmas revelados de las religiones. La historia de la biología evolutiva relata numerosos casos de teorías evolutivas que finalmente fueron rechazadas. La creencia de que un gen puede ser el objeto directo de la selección es una de esas teorías refutadas. Otra herencia de personajes adquiridos. La historia de los fenómenos y procesos de la evolución tal y como los ven los evolucionistas contemporáneos y también sus conclusiones no son aceptadas por todo el mundo, y podría ser útil dar un breve resumen de algunas de las críticas y respuestas a ellas por parte de los mismos evolucionistas. También algunos fenómenos biológicos que algunos autores consideran en conflicto con el darwinismo". Explica Mayr sus aparentes fracasos en combinaciones de compuestos químicos orgánicos y que tras una serie de desastres intentaba

animarse con una creación que él conocía bien y que al cabo de una noche llenaba el matraz de grandes y alargados cristales brillantes, increíblemente bellos. Los comportamientos químicos tenían una cosa en común: una vez producida la reacción todo se paraba. La vida no es un proceso solo químico, sino que tiene otras cajas negras que no se pueden abrir ahora.

En la revista Scientific American se describía uno de estos comportamientos químicos. “La sopa prebiótica es una hipótesis que describe cómo los océanos primitivos de la Tierra contenían una mezcla de compuestos orgánicos simples formados a partir de reacciones químicas en una atmósfera reductora. Estos compuestos, como agua, metano, amoníaco, hidrógeno y dióxido de carbono, junto con energía de rayos, radiación solar y actividad volcánica, reaccionaron para formar moléculas orgánicas más complejas, como aminoácidos, nucleótidos y lípidos. Estas moléculas se

acumularon en los océanos y comenzaron a interactuar, formando estructuras más organizadas como proteínas y ácidos nucleicos. Con el tiempo, estas estructuras evolucionaron hacia sistemas autorreplicantes, marcando el inicio de la vida en la Tierra. Aunque esta teoría es ampliamente conocida, sigue siendo objeto de debate debido a la falta de evidencia sólida sobre algunos aspectos, como la existencia de una atmósfera reductora y los procesos exactos que llevaron a la formación de los primeros organismos vivos.

Los sistemas autorreproductores susceptibles de evolución darwiniana parecen demasiado complejos para originarse espontáneamente en una sopa prebiótica. Esta conclusión es válida tanto para los sistemas de ácidos nucleicos como para los hipotéticos sistemas genéticos basados en proteínas. Se requiere, por tanto, otro principio evolutivo que nos permita salvar el vacío entre las mezclas de compuestos químicos simples, naturales, y el primer replicador eficaz. Tal principio no ha sido definido en detalle

ni demostrado, pero sí anticipado y bautizado con nombres como evolución química y autoorganización de la materia. El materialismo dialéctico, tal como lo aplicó Alexander Oparin al origen de la vida, da por sentada la existencia del principio en cuestión. Los creacionistas, como veremos, tienen pareja fe en que tal principio no existe. Sostienen que la exquisita organización que nos es dado observar incluso en los seres vivos más elementales no es el resultado de un proceso evolutivo, sino que fue producida en su estado presente por un Creador aún más organizado y perfecto. En palabras de su portavoz, Henry Morris: «El modelo de la creación supone una creación primigenia que fue a un tiempo completa y perfecta, además de intencional.»

Según Morris, si la materia aleatoria ha evolucionado realmente desde los elementos químicos hasta el hombre, “entonces no cabe duda de que debe de existir algún principio poderoso y omnipresente que impulse los sistemas hacia

cotas de complejidad cada vez más altas". Morris, sin embargo, niega la existencia de esta «ley básica de organización creciente». Sir Fred Hoyle ha abordado esencialmente el mismo tema y pide que se confirme o rebata mediante experimentación:

"Si existiera algún principio oculto que dirigiera los sistemas orgánicos hacia la vida, la actuación de semejante principio sería fácil de demostrar en un tubo de ensayo y en sólo media mañana. Huelga decir que jamás se ha realizado tal demostración. No ocurre nada cuando se someten materiales orgánicos a los habituales tratamientos a base de duchas de chispas eléctricas o de luz ultravioleta, nada que no sea la producción de un légamo de alquitrán".

William Jennings Bryan, el famoso político adversario de la evolución, afirmaba: "Si existiera en la naturaleza una fuerza progresiva, un impulso eterno, la química lo descubriría. Pero no existe." La idea de desorden está estrechamente vinculada a consideraciones de índole

probabilística. Si suponemos que cada molécula de colorante de la tinta tiene igual probabilidad de estar en la mitad superior que en la mitad inferior del vaso de agua, y toma una «decisión» con independencia de las demás moléculas, existe entonces una posibilidad finita de que la tinta se recoja en la parte superior del agua, dejando la inferior incolora. No obstante, la probabilidad en contra de este suceso se puede describir mejor señalando que nos llevaría al piso 100.000.000.000.000.000.000 de nuestra torre de los números. Dice con humor Bryan : "No hace falta que nos sentemos a esperar que ocurra".

A primera vista, los seres vivos parecen hallarse en un espantoso estado de improbabilidad, en flagrante violación de la segunda ley de la termodinámica.[12] Esta improbabilidad

[12] Magnitud termodinámica que mide la parte de la energía no utilizable para realizar trabajo. El caso de un motor de combustión que parte de la energía se por el tubo de escape.

es comparable a la del ejemplo de la tinta y el agua. Podríamos seguir citando improbabilidades atendiendo a otras formas de organización de nuestras células, pero no es necesario que lo hagamos para sentar este punto. Los seres vivos no subsisten como sistemas cerrados, aislados de su medio ambiente. Cuando se les aísla, mueren. Por su parte, la Biología tampoco se interroga por el ser o la esencia de los organismos vivos; se preocupa, más bien, por descubrir las leyes a las que están sometidos los cuerpos vivos, los fenómenos vitales. En cambio, la Filosofía es el conocimiento que trata precisamente acerca del ser de todas estas realidades. Se cuestiona qué es en sí misma la materia, cuál es la esencia de la vida, en qué consiste ser hombre, etc. Pero aún permanece -e incluso se extiende- el cientificismo como ideología, es decir, como concepción del mundo que pretende ser científica, pero que -en realidad- no es sino un conjunto de valoraciones, representaciones y mitos, al servicio de inconfesados intereses de dominio.

Adelantemos ya que, bien entendidas, las nociones de creación y de evolución no se excluyen mutuamente. Aunque haya un tipo de "evolucionismo" que es incompatible con la admisión de la creación, y un tipo de "creacionismo" que es incompatible con la aceptación de la evolución. La creación no debe entenderse solamente como la explicación bíblica de Genesis 1, sino también como noción Metafísica, ciencia estrictamente racional. Por lo tanto -y con independencia de si se admite o no por una fe religiosa- la creación es racionalmente demostrable. Baste con apuntar que el mundo tiene que ser creado porque es un conjunto de realidades finitas, limitadas, que no tienen en sí mismas su razón de ser. Por sorprendente que parezca, lo cierto es que el mundo -el entero conjunto de realidades limitadas no tiene en sí mismo la explicación última de su existencia. Cada uno de los fenómenos cósmicos puede quizá explicarse por una ley científica que lo remite a fenómenos anteriores. Pero así no

se explica el porqué de su realidad misma, la causa última que da cuenta de su ser. Si no aceptamos un Absoluto trascendente, hemos de suponer que el propio mundo es absoluto, que da razón de sí mismo; y eso equivale a divinizar al mundo, a convertir lo finito en infinito.[13]

Pero el tema de la creación tiene otra pregunta y es ¿qué había antes de la creación? Nada. Parece, entonces, que antes había nada y después algo. Pero esto es claramente engañoso: justamente porque no había nada, no se puede hablar de un "antes" y un "después" de la creación. No hay un "antes de la creación" ni un "después de la creación". La creación no es un suceso es una emergencia absoluta, un surgimiento originario. Por eso no es un "acontecimiento" que se dé en el tiempo. Para que haya tiempo tiene que haber movimiento: un "antes" y un "después". Y eso es lo que no hay en la creación. Propiamente hablando, la creación no es

[13] *Deontología Biológica*. Dirección: Natalia López Moratalla

un hecho. Esto no quiere decir que no sea real, sino que no es un evento que sucedió en algún momento y después dejó de acontecer. No se puede entender la creación como una especie de inicial "arrojamiento" a la existencia de las cosas, que después continuarían siendo, abandonadas a su suerte, por una especie de inercia ontológica. Con menos filosofía podríamos resumir que en la “eternidad” un Ser (como lo queramos llamar porque no se pueden poner calificativos humanos) creó este Universo de manera que los seres humanos con nuestra ciencia lo podamos ir viendo y comprendiendo”.

La evolución sólo entra en conflicto con la creación cuando se formula desde un evolucionismo radical, desde un transformismo universal, que no es una teoría científica sino una ideología materialista. El evolucionismo ideológico extrapola el postulado físico de que "nada se crea ni se destruye, sino que sólo se transforma", y lo transfiere a la

realidad en cuanto tal, es decir, lo convierte en una tosca tesis metafísica. Según esta "concepción científica del mundo", nada hay que no sea material y, por lo tanto, la materia tiene que dar cuenta de sí misma y de sus propias transformaciones, las cuales -no se sabría por qué- conducen de lo indeterminado a lo determinado, de lo imperfecto a lo perfecto, según una presunta ley del progreso universal y total. Una concepción así excluye, la creación y, de paso, toda concepción filosófica mínimamente inteligible, porque poner la materia indeterminada como causa de todo -e incluso de sí misma- no tiene sentido racional alguno".

4. CONSIDERACIONES SOBRE LA VIDA

4.1. La química de la vida.

Desde la década de 1950, la bioquímica ha elucidado meticulosamente el funcionamiento de la vida a nivel molecular. La bioquímica ha identificado su fundamento molecular, asunto que Darwin ignoraba. La ciencia del siglo diecinueve no sabía nada sobre el mecanismo de la visión, la

inmunidad o el movimiento, pero la bioquímica moderna ha identificado las moléculas que permiten esas y otras funciones. Se esperaba que la base de la vida fuese simple, pero se ha demostrado la complejidad y elegancia de los organismos vivos, como pudiera ser la visión o el movimiento. A nivel científico, nos dirá Michael Behe, la química de la vida se ha paralizado en cuanto al intento de explicar sus orígenes. Prácticamente no se ha intentado explicar el origen de los sistemas biomoleculares específicos y complejos, y por cierto no se han realizado avances. “Muchos científicos afirman con ligereza que las explicaciones son inminentes, o lo serán tarde o temprano, pero en la bibliografía científica profesional no hay respaldo para tales asertos”.

Para este biólogo, Behe, explicar la ascendencia común de todas las formas de vida se usa el término “evolución” como una palabra flexible que alude a cambios en unos casos sencillos y otros más complejos a través del tiempo, pero sin especificar los mecanismos del cambio. “Evolución” en

sentido biológico sería un proceso donde la vida surgiera de la materia inerte y se desarrollase totalmente por medios naturales. Explica Behe que lamentablemente, gran parte de la bioquímica es como un manual de instrucciones, en el sentido de que la importancia está en los detalles. Es cierto que hay principios generales que ayudan a comprender el cuadro de la vida, pero estos tienen sus limitaciones, por lo que hay que observar los detalles. Tenemos que apreciar la complejidad para apreciarla. “Al cabo de un siglo y medio de la publicación de la teoría de Darwin, la biología evolutiva ha logrado explicar con gran éxito los patrones de la vida que nos rodea. Para muchos, su triunfo parece completo. Pero el funcionamiento de la vida no acontece en realidad en el nivel del animal entero o de un órgano; las partes más importantes de los seres vivientes son demasiado pequeñas para ser vistas. La vida se vive en los detalles, y las encargadas de los detalles son las moléculas.

La idea de Darwin podría explicar la forma de los *cascos del caballo*, pero no, cómo explicar el fundamento de la vida. Poco después de 1950 la ciencia avanzó hasta el punto que pudo determinar las formas y propiedades de algunas de las moléculas que constituyen los organismos vivientes. Lentamente, esforzadamente, se elucidó la estructura de cada vez más moléculas biológicas y un sin fin de experimentos nos permitió inferir el modo en que funcionan. Los resultados acumulativos muestran con deslumbrante claridad que la vida se basa en máquinas, ¡máquinas de moléculas! Las maquinas moleculares trasladan cargamento de un lugar a otro de la célula por "autopistas" construidas por otras moléculas, mientras que otras actúan como cables, sogas y poleas para mantener la forma de la célula. Las máquinas activan y desactivan llaves celulares, a veces matando la célula o haciéndola crecer. Máquinas que funcionan con energía solar, capturan la energía de los fotones y la almacenan en elementos químicos. Máquinas

eléctricas permiten que la corriente circule por los nervios. Máquinas manufactureras construyen otras máquinas moleculares, y también a sí mismas. Las células nadan usando máquinas, se copian así mismas con máquinas, ingieren alimentos con máquinas. En pocas palabras, máquinas moleculares sofisticadas que controlan cada proceso celular. Los detalles de la vida están finamente calibrados, y la maquinaria de la vida es en extremo compleja, nos explica científicamente Michael Behe.

Es evidente que esta explanación del proceso de la vida no encaja en la teoría de la evolución de Darwin. Se necesita hurgar en las publicaciones científicas y separar los *hechos* de las *conjeturas*. El problema es que la bibliografía científica para quienes no tenemos formación, como es mi caso, resulta muy obscura. Sin embargo, como nos dice Behe, si investigamos la bibliografía científica sobre la evolución, y si concentramos la búsqueda en la cuestión del desarrollo de las

máquinas moleculares -la base de la vida- hallamos un silencio total y perturbador. La complejidad del fundamento de la vida ha frustrado el intento científico de explicarlo y las máquinas moleculares presentan una barrera todavía inexpugnable para los alcances universales del darwinismo.

Quisiera aclarar después de esta visión de la vida como máquinas que nos hace Michael Behe quizás antes podamos ver los mundos primeros que componen estas máquinas que trabajan dentro de la célula empezando por el *átomo* como la unidad más pequeña de un elemento químico que conserva sus propiedades. El átomo es una estructura física formada por "partículas subatómicas" protones, neutrones y electrones. La escala sería del $10^{-10\ \text{metros}}$ (0,1 nanómetros). Tienen la función de construir *moléculas* y toda la *materia ordinaria* como Carbono(C) Hidrógeno(H) Oxcigeno(O) La unidad básica de los "seres vivos", está hecha de moléculas y por tanto de átomos. Una *célula* es miles de veces más grande que un átomo a una escala de $10^{-6\ \text{Metros}}$ (micrómetros). Realiza

procesos vitales en la naturaleza como el metabolismo, reproducción, comunicación, homeostasis (autorregulación de la constancia de los compuestos internos) Cuando decimos partícula no nos referimos a un nivel concreto sino como término general. Podemos referirnos:

a) Partículas subatómicas, que son más pequeñas que el átomo como electrones, protones, neutrones, quarks.

b) Partículas en física clásica. Cualquier objeto pequeño que se mueve como un punto: polvo, gotas, granos, etc.

c) Partículas en biología. A veces se usa para virus ("partículas virales"), vesículas, etc.

Una comparación rápida sería que si ampliáramos una *célula hasta el tamaño de un estadio de fútbol*:

- Una *molécul*a sería del tamaño de una pelota.

- Un *átomo*, del tamaño de un guisante.

- Una *partícula* subatómica, como un grano de arena o menos.

Concretando, el átomo sería el ladrillo básico de la materia. La *célula* la unidad básica de la vida hecha de moléculas y *átomos y partículas* sería una palabra "comodín" para "cosa pequeña" desde electrones hasta polvo. Miremos ahora más allá de la membrana de la célula. Increíblemente, cada organismo vivo tiene exactamente el mismo proceso químico para el almacenamiento de información (genética) y la traducción del código genético para producir proteínas (un tipo de metabolismo). Pero, ¿cómo podrían estos sistemas interdependientes basados en moléculas diferentes haber evolucionado? ¿Podría el código genético universal haber "surgido" por casualidad? "*Pregúntale a las Bestias*"[14] es una ampliación original, erudita y de lectura cautivadora de la teología cristiana posterior a Darwin. El título del libro está tomado de Job 12: «*Pero ahora pídeles a las bestias que te enseñen*». El libro adopta la forma general de una

[14] *Pregunta a las bestias*. Darwin y el Dios del amor. Johnson, Elizabeth A.

conversación matizada entre el Charles Darwin de *El origen de las especies,* por un lado, y la tradición cristiana del Credo de Nicea, por otro. Una lectura más cuidadosa y sensible de esta obra maestra sería difícil de encontrar en cualquier lugar, y no solo entre los teólogos. Si tomas en serio la sugerencia de Job de interrogar a las plantas y animales de la tierra, el aire y el mar, no te sorprendas, dice Johnson, de que "su respuesta guiará tu mente y tu corazón al Dios vivo". ("Vivo" -aclaro- es una definición antropomórfica y religiosa de Dios porque Dios es espíritu u otra cosa). Sin embargo, la teología cristiana típica, desafortunadamente, se ha centrado casi exclusivamente en los seres humanos. La teología «*rara vez ha preguntado nada a las bestias*», para su propio empobrecimiento. Johnson es consciente de las excepciones al excesivo antropocentrismo de la espiritualidad cristiana, pero tiene toda la razón al afirmar que el mundo natural ha funcionado en la teología cristiana principalmente como

telón de fondo del drama humano, más que como la matriz creativa de vida, complejidad y conciencia que la ciencia ha demostrado que es.

¿Qué sucedería entonces con nuestras teologías- se pregunta Johnson- si examináramos la vida con la misma atención y compasión que Darwin en El *origen de la humanidad*, teniendo presentes simultáneamente los avances genéticamente informados que han tenido lugar en la biología evolutiva desde la época de Darwin? Los evolucionistas más acérrimos creen que la biología ha vuelto superflua la teología. La selección natural, no Dios, insisten, es la autora de la vida. Pero la visión teológicamente sofisticada de Johnson sobre la acción divina no admite una competencia real entre la causalidad natural y la creatividad divina. El propósito de Johnson no es defender su fe contra las interpretaciones materialistas de la evolución, patrocinadas académicamente, que han exprimido por completo la propia narrativa de la vida de Darwin. Deja la

tarea apologética en gran medida a otros. En cambio, aprovecha su erudita lectura del texto de Darwin para tomar la iniciativa y esbozar una teología constructiva de la evolución. Fundamentando sistemáticamente su visión teológica en las afirmaciones del *Credo de Nicea*,[15] se pregunta cómo deberíamos esperar que sea el mundo de la vida. ¿No podría parecerse mucho al drama de la vida, extravagantemente rico y autocreativo, que Darwin narra de forma tan convincente en El *Origen*?

Más allá de la visión cristiana que hace Johnson al contemplar la belleza de las cosas que contemplamos en el universo, nos asombra que todas las células vivas tienen la funcionalidad completa. ¿Podría un sistema tan complejo y perfecto funcionalmente, haber surgido simplemente al azar? En su libro *Modern Physics and Ancient Faith* [La física

[15]Dios, creador del cielo y de la tierra, de todo lo visible y lo invisible.

moderna y la fe antigua], el físico de partículas Stephen M. Barr se refiere a un estudio para dar una idea de los requisitos mínimos para que un organismo unicelular sea capaz de reproducirse por sí mismo. “Parece que tiene que tener una estructura bastante elaborada, que implica docenas de proteínas diferentes, un código genético que contenga por lo menos 250 genes, y muchas decenas de miles de bits de información. Para que las sustancias químicas se combinen de manera aleatoria en un ‘caldo primigenio’ para producir una cadena de ADN o ARN que contiene una cantidad tan grande de información genética, sería tan difícil como decir que un mono accidentalmente escribió un poema épico”.

Donde la mayoría de los científicos están de acuerdo son las dificultades que se encuentran para explicar el origen de la vida. Las leyes naturales de la física no pueden explicar por ejemplo el código genético que parece dirigir todo el proceso vital. Tampoco puede la selección natural, ya que el proceso requiere que exista vida para que exista evolución. La única

alternativa restante que ofrece la ciencia es la casualidad. Pero ¿cuáles son las probabilidades? El biofísico Hubert Yockey determinó que la selección natural tendría que evaluar aproximadamente 10^{55} (¡esto es un 1 seguido de 55 ceros!) códigos genéticos diferentes por segundo para encontrar el código genético universal". ¿Le gustaría hacer una apuesta a esas probabilidades astronómicas?

El biofísico Hunter también aporta una rara profundidad y originalidad a este análisis de una corriente a menudo descuidada del pensamiento de Darwin, que son las preguntas contemporáneas sobre la evolución y la religión. El principal argumento de Hunter es que la mayoría de los intérpretes de la evolución han juzgado mal los motivos metafísicos de Darwin. En lugar de un asalto a la existencia de Dios, la evolución fue para Darwin y muchos de sus contemporáneos una defensa de la bondad de Dios, una estrategia para disociar a Dios de los detalles a menudo

desagradables de la naturaleza mediante la introducción de un proceso ciego de selección natural. Hunter atribuye el entusiasmo temprano por la evolución a la omnipresente pero superficial "teología moderna" de muchos victorianos educados. Aún más fascinante es la forma en que Hunter traza argumentos metafísicos similares en la retórica evolutiva desde Darwin hasta el día de hoy. Cornelius Hunter apoya brillantemente su tesis de que el darwinismo es una mezcla de dogma metafísico y observación científica sesgada, que, en su núcleo, la evolución se trata de Dios, no de la ciencia.

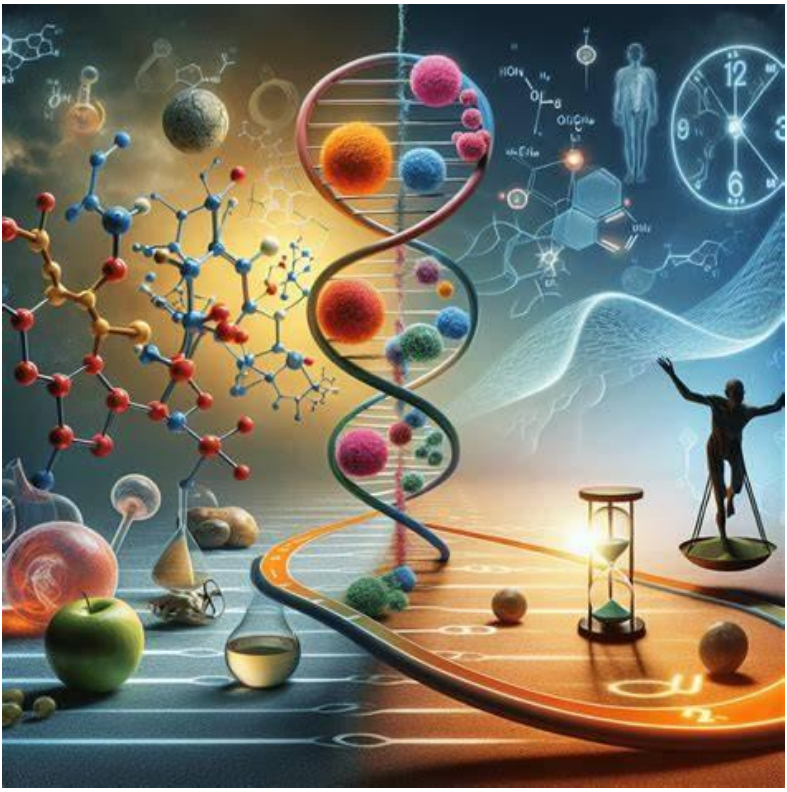
Hunter argumenta que el principal polo de apoyo de la tienda darwiniana siempre ha sido teológico "*Dios no lo habría hecho de esa manera*". *En lugar de demostrar que la evolución es capaz de las maravillas que le atribuyen*, los darwinistas *confían en una versión hecha por el hombre* de Dios para argumentar que Él nunca habría hecho la vida con el conjunto particular de características que observamos. Esto

es una constante habitual cuando se habla del caos, las catástrofes, la enfermedad o la muerte, sin darnos cuenta que solo somos creaturas, ciegos de nacimiento para conocer el propósito y fin de las cosas. Hunter arroja luz sobre la teología darwiniana, dejando claro lo que a menudo está oscurecido por la jerga técnica. Los darwinistas argumentan que la evolución tiene que ser cierta porque ninguna deidad que se respete a sí misma habría creado la vida de la manera que la encontramos. Hunter desenmascara este modo teológico de argumentación y argumenta convincentemente que no es simplemente incidental, sino realmente esencial para cómo los darwinistas justifican la evolución.

En *El Dios de Darwin*, el biofísico Cornelius Hunter sostiene que la teoría de la evolución, desde sus orígenes con Charles Darwin hasta sus defensores actuales, está motivada en el fondo por preocupaciones teológicas." "Detrás de la historia científica está la historia de la lucha de Charles Darwin

con preguntas sobre Dios, la realidad y la naturaleza del universo. En última instancia, muestra cómo la incapacidad de Darwin para reconciliar su comprensión de un Dios benévolo con la crueldad, el derroche y los dilemas de la naturaleza lo llevaron a desarrollar la teodicea llamada evolución". “Demuestra cómo la teoría actual de la evolución continúa basándose en la metafísica de Darwin." "Los darwinistas contemporáneos como Kenneth Miller, Mark Ridley, Niles Eldredge y Stephen Jay Gould confían en el Dios de Darwin para justificar la evolución tanto como lo hizo Darwin. Irónicamente, descubrimos que la teoría que supuestamente hizo a Dios innecesario se basa en creencias muy arraigadas sobre la naturaleza misma de Dios." Y esa es la cuestión que no se puede explicar, la naturaleza misma de Dios, aun la religión y la ciencia, cada una por su lado inventen todo tipo de hipótesis.

4.2. Cajas negras dentro de cajas negras



Galileo usó uno de los primeros instrumentos, y se asombró al descubrir los ojos compuestos de los insectos. También Francesco Stelluti (Fabriano, 12 de enero de 1577 - Roma, noviembre de 1652) fue un erudito italiano que trabajó

en matemáticas, microscopía, literatura y astronomía. Junto con Federico Cesi, Anastasio de Filiis y Johannes van Heeck, fundó la Accademia dei Lince y fue quien observó los ojos, la lengua, las antenas y otras partes de abejas y gorgojos. Marcello Malpighi (1628-1694) fue un médico y biólogo italiano considerado el padre de la anatomía microscópica y la histología quien confirmó la circulación de la sangre por los capilares y describió el temprano desarrollo del corazón en el embrión del pollo. Nehemiah Grew inspecciono plantas, Jan Swammerdam diseccionó la *efimera* que son insectos acuáticos, Leeuwenhoek fue la primera persona en ver una célula bacteriana y Robert Hooke describió células en el corcho y las hojas (aunque no reparó en su importancia)".

Un imprevisto mundo minúsculo que trastocaba las ideas establecidas acerca de lo viviente, aparecía con los primeros telescopios y microscopios. Charles Singer, el historiador de las ciencias, señala que "la infinita complejidad de las cosas vivientes así reveladas fue filosóficamente tan

perturbadora como la ordenada majestuosidad del mundo astronómico que Galileo había revelado a la generación anterior, aunque se necesitó mucho más tiempo para que la mente de los hombres asimilara sus implicaciones". En otras palabras, las nuevas cajas negras a veces exigen que revisemos todas nuestras teorías, y en esos casos puede surgir gran oposición.

Los instrumentos científicos del pasado son herramientas de gran valor para emprender ese viaje en el tiempo que nos transporta a los momentos en los que las cajas negras todavía no habían sido cerradas completamente. La historia de los instrumentos científicos, como el telescopio de Galileo, ofrece de este modo, una valiosa información para comprender mejor las características de estos objetos emblemáticos de la ciencia, los diversos usos para los que fueron y son empleados y las prácticas experimentales asociadas con ellos. Los instrumentos científicos son

concebidos como herramientas de trabajo que pierden todo su valor en el momento en que dejan de ser útiles para los fines con que fueron originalmente diseñadas. Con estos instrumentos nos hemos ido dando cuenta que *cuando abres una caja siempre sale otra* que necesita otro instrumento con el que podamos abrir la nueva caja. Queremos profundizar en sus secretos que la mayoría de la humanidad, la mayoría de las personas instruidas (e incluso más personas ignorantes) han pensado que el diseño era evidente en la naturaleza. Hasta el momento de Darwin, de hecho, el argumento de que el mundo fue diseñado era un lugar común tanto en filosofía como en ciencia. Pero la solidez intelectual de la discusión fue pobre, probablemente debido a la falta de competencia de otras ideas.

Según podemos entender de los grandes científicos, la contemplación de la vida en los experimentos no deja de sorprender como si dentro de una caja negra hubiese otra y otra con nuevos misterios cada vez más admirables. Sin

embargo, lo que creo más importante de todo es ver que, en un ser vivo, todo está dispuesto con vistas a la *reproducción*. El ADN de cada célula tiene una copia de todo el ser vivo completo y funcional. Como dice François Jacob[16] una bacteria, una ameba, un helecho, ¿con qué destino pueden soñar sino con el de formar dos bacterias, dos amebas, varios helechos? Si hoy en día hay seres vivos sobre la Tierra es sólo porque otros seres vivos han estado reproduciéndose obstinadamente desde hace más de dos mil millones de años. Imaginemos un mundo todavía sin habitantes. Es posible concebir que puedan organizarse en él sistemas que posean ciertas propiedades de la materia viva, como el poder de reaccionar ante ciertos estímulos, de asimilar, de respirar, incluso de crecer, *pero no de reproducirse*. ¿Se pueden

[16] LA LÓGICA DE LO VIVIENTE. Una historia de la herencia. François Jacob

calificar *de vivos* tales sistemas? Cada uno de ellos representa el fruto de una larga y penosa elaboración. Cada nacimiento constituye un acontecimiento único, *sin porvenir*. Cada vez es un volver a empezar si no pueden reproducirse. Siempre a merced de cualquier cataclismo local, tales organizaciones sólo pueden tener una existencia efímera".

"Por el contrario, si surge un sistema capaz de reproducirse, aunque lo haga lentamente y a un alto precio, sin duda alguna podemos considerarlo vivo. Se diseminará hasta donde lo permitan las condiciones. Cuanto más se propague más a cubierto de cualquier catástrofe se encontrará. Terminado el largo periodo de incubación, esta organización se perpetúa mediante la repetición de eventos idénticos". Pero, para un sistema semejante, de copiarse y perpetuarse, con la reproducción que constituye la causa misma de su existencia *se convierte también en su fin*. Está condenado a *reproducirse o desaparecer*. Conocemos formas de vida que se han sucedido inmutables durante un

enorme número de generaciones. Conocemos plantas anuales en las que nada ha cambiado desde hace millones de años, es decir, a través de por lo menos otros tantos ciclos sucesivos. El límulo[17] de las playas tropicales de hoy es idéntico al que muestran los fósiles de la era secundaria, lo que quiere decir que el programa no ha variado durante todo este tiempo, que cada generación ha cumplido con precisión su papel, consistente en reproducir fielmente el programa para la generación siguiente.

También es cierto que puede haber ciertas modificaciones menores, cambios en factores adaptativos, ya que la variabilidad es una cualidad inherente a la naturaleza misma de lo viviente, a la estructura del programa, al modo en que cada generación vuelve a copiarlo. Dirá François Jacob

[17] Se conoce como *cangrejo de herradura*, cucaracha del mar o cacerola de las molucas, es uno de los fósiles vivientes y próximo a los arácnidos que los crustáceos.

que las modificaciones del programa se producen a ciegas. Sólo posteriormente interviene una selección por el hecho mismo de que todo organismo que surge es sometido inmediatamente a *la prueba de la reproducción*. La famosa «lucha por la vida» no representa, a fin de cuentas, más que unas oposiciones para ganar la descendencia. Oposiciones interminables, porque vuelven a convocarse en cada generación. En esta eterna competición no hay más criterio que la *fecundidad.* Automáticamente vencen los más prolíficos en sutil combate entre las poblaciones y su medio. A fuerza de tirar siempre hacia los que tienen más descendientes, la reproducción termina por hacer que las poblaciones deriven por vías muy precisas. La selección natural no expresa más que las restricciones que impone el entorno sobre la multiplicación de los organismos. Si el mundo viviente evoluciona en sentido contrario al mundo inanimado, si se dirige no hacia el desorden, sino hacia un orden creciente, es gracias a la exigencia impuesta sobre los

seres vivos de reproducirse cada vez más y cada vez mejor. Por la necesidad de la reproducción, aquello que inevitablemente hubiera conducido a un sistema inerte, hacia la disgregación, se convierte para lo vivo en fuente de novedad y diversidad".

Hay infinitas cajas negras en la explicación de la vida contemplada desde la biología. Cuando hablábamos de la evolución de la Tierra, nos interesamos, con prioridad, por el comportamiento de la materia a gran escala: un océano entero, un continente. Pero la vida, el origen de la vida, depende de manera crucial del comportamiento de átomos individuales, y de los átomos de un elemento en particular. Cuando la estructura atómica se exploró por primera vez, y las diferencias entre núcleo y electrón fueron estudiadas, el primer "modelo" imaginario de átomo colocó los electrones alrededor del núcleo, como los planetas alrededor del Sol. Pero los electrones no se comportan como partículas sólidas,

a la manera de los planetas, y por diversos motivos los electrones pueden describirse como ondas. Así como la teoría de la relatividad revela que la masa y la energía son intercambiables. Otro de los grandes descubrimientos de la ciencia del siglo XX, la mecánica cuántica, revela que las partículas sólidas pueden ser entendidas como ondas, y que la radiación energética puede serlo como partículas, con dependencia de las circunstancias. El ejemplo clásico es la luz, en cuyo caso la discusión sobre si la luz está formada por pequeñas partículas o si es un tipo de onda energética que se remonta a los tiempos de Newton.

La mejor y más simple distinción entre los seres que viven y los que no, consiste en la posibilidad que tienen los seres que viven de reproducirse, de hacer copias de sí mismos. Esta distinción sirve tanto en lo relativo a nuestra cotidianidad (un árbol está vivo; una roca no) como en el ámbito molecular, donde la vida comienza, donde se inicia el proceso de reproducción de un árbol, de un ser humano o una

ameba. La vida empezó cuando -de alguna manera, en algún lugar- una combinación de reacciones químicas produjo una molécula capaz de hacer copias de sí misma, provocando para ello otras reacciones químicas. Desde entonces, la historia de la vida ha sido una especie de competición entre diferentes formas de vida, ya para obtener el "alimento'' indispensable (los elementos químicos y los componentes necesarios para hacer copias), ya para protegerse" -dice John Gribbin-.[18]

Fue Haldane quien por primera vez describió el océano como rico en materia orgánica, y su nombre ha quedado vinculado a ello, a pesar de que un científico ruso, A. l. Oparin, sugirió por el mismo tiempo, pero de manera independiente, una teoría similar, si bien postulaba que las primeras moléculas de la vida aparecieron en las zonas volcánicas, más que en los océanos. Una cuestión obvia es la de que, por

[18] Génesis. Los orígenes del hombre y del Universo. John Gribbin

definición, no pudo haber ningún género de vida que interfiriese en el proceso. ¿Y esto por qué? Si las complejas moléculas de la vida fueran creadas en los océanos actuales, a buen seguro se convertirían en el alimento de otras criaturas vivientes. La vida está constantemente absorbiendo moléculas simples, como las de hidrógeno, carbono y oxígeno, que se combinan entre sí para dar lugar a otras moléculas vivas. Pero cuando no había vida, podían ser creadas poco a poco, sin ninguna interferencia, y la primera molécula "viviente" debió de tener todo un mundo (o un océano) de comida a su disposición. ¿Es complicada o compleja una molécula de vida? Bien, puede serlo, como nos muestra el ejemplo de la hemoglobina, que transporta oxígeno a través de nuestra sangre. Un ser humano con una salud normal tiene unos 6.000 millones de millones de millones (es decir, 6×10^{21}) de moléculas de hemoglobina, todas ellas idénticas, con 400 millones de millones (4×10^{14}) de ellas que son destruidas cada segundo y, de inmediato,

reemplazadas por otras tantas nuevas, creadas por el mismo cuerpo e iguales por completo a las anteriores- dice John Gribbin-.

Es evidente que el cuerpo humano no funciona mediante el proceso de reacciones químicas provocadas por el azar cuando elabora dichas moléculas; lo que ocurre, más bien, es que el cuerpo selecciona materias químicas de entre lo que tenga más a mano (léase alimentos) y las utiliza de una manera muy determinada. Y también es evidente que, si el azar produjo reacciones químicas en la primitiva Tierra o en los océanos, en todo caso no originaron moléculas tan complicadas como la de la hemoglobina, sino otras más simples: sin más, células con vida. Aunque hubiéramos esperado durante toda la historia de la Tierra, unos 4.500 millones de años, nunca se hubiera producido sólo por azar una molécula tan complicada como la hemoglobina. ¿cómo se llegó al punto en que las células fueron "inventadas"?

Gribbin o el traductor pone una nota diciendo que, “a pesar del modo en que yo narre los hechos, al comienzo de mi versión de la historia de la vida, sin duda alguna, no concurre participación de seres inteligentes en el origen de la vida sobre la Tierra antes de que apareciera en escena nuestro inmediato antecesor”. Sin embargo, es evidente que algo o alguien tuvo que ser inteligente para crear el espectacular diseño de un universo tan diverso y fascinante.

Tampoco la química en el espacio o en los estudios astronómicos realizados durante los años sesenta y setenta, descubrió el origen de la vida. Una cosa si ha quedado clara: el "caldo primitivo arrancó, probablemente, con una mezcla química algo más complicada que la de agua, dióxido de carbono, metano y amoniaco, tal como se podría desprender de las teorías de Haldane y Oparin. Pero la naturaleza, como ahora sabemos, ni siquiera necesitaba un planeta para crear

estos *precursores de la vida*[19], puesto que los componentes sencillos referidos están *presentes en el espacio*, dentro de las nubes interestelares de gas y polvo, desde donde pueden recibir energía proveniente de una estrella próxima. Algunos han apuntado que *"componentes simples más energía = precursores de vida*", pero los teóricos han seguido viendo las nubes interestelares como lugares fríos y oscuros, llenos de compuestos simples -hidrógeno molecular-, tal vez y elementos -por ejemplo, carbono-, hasta que las observaciones les han hecho reparar en que las nubes son lugares mucho más interesantes de lo que creían. Los componentes simples de las nubes interestelares más energía, podrían, con toda seguridad, hacer que los

[19] Teorías científicas modernas incluyen hipótesis sobre la evolución de biomoléculas y la formación de estructuras celulares llamándolas "precursores de la vida". Estas teorías reflejan la búsqueda de respuestas sobre cómo surgió la vida tal como la conocemos.

precursores de la vida fueran tan eficientes como en la Tierra, con la ventaja de que la edad, de la Tierra es de 4.500 millones de años, mientras que la de las nubes interestelares tal vez sea de muchos miles de millones más, todo lo cual hace que el desarrollo de la vida goce de más posibilidad de las que ha gozado en la Tierra. Si la Tierra fue "sembrada" con productos químicos de esa complejidad en los primeros momentos de su historia (quizá debido al choque de los cometas que contienen ''materia prima" procedente del medio interestelar), los precursores de la vida pudieron estar presentes ya en el caldo primitivo, y no debieron de tardar mucho en comparecer los primitivos replicadores".

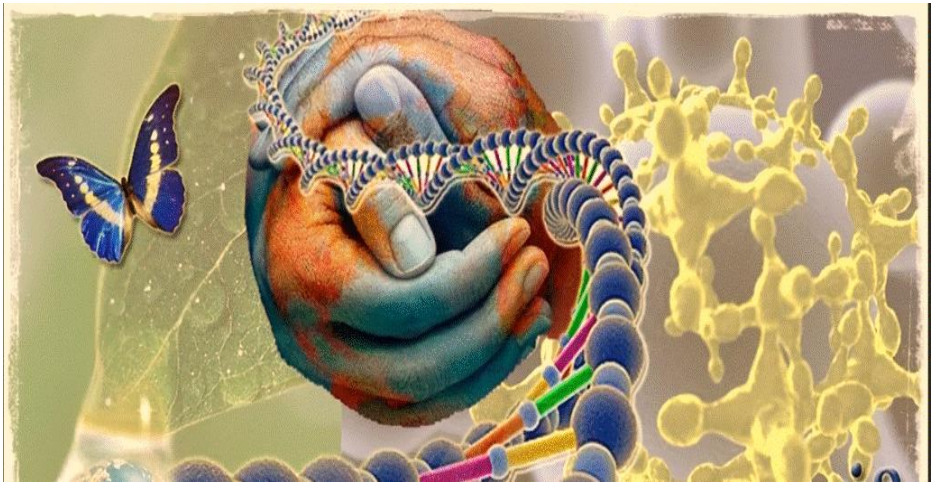
Todo ello hace que nuestras mentes se sorprendan, en el buen sentido. Si los replicadores que descendemos empezaron haciendo réplicas en las nubes interestelares, ello significa que la vida, cualquier clase de vida, proviene de los mismos replicadores. Cada uno puede especular como quiera sobre esta clase de ideas, pero Hoyle y Wickramasinghe han

ido más lejos ofreciendo una explicación no sólo de cómo, sino también de porqué las condiciones en una nube interestelar, pueden favorecer el desarrollo de los replicadores de vida. 'A pesar de que la teoría es nueva y será modificada -quizá drásticamente- a medida que se vayan haciendo nuevos descubrimientos, yo creo - dice Gribbin - en su validez como descripción de los orígenes de la vida y (admitiendo que estoy predispuesto en su favor) la ofrezco aquí como la mejor respuesta disponible a la pregunta sobre la procedencia del primer replicador".

4.3. Lo que vamos sabiendo sobre la vida

El mundo visible no es ni materia ni espíritu, sino la organización invisible de la energía.

"**HEINZ RUDOLF PAGELS** (1939 – 1988) físico estadounidense)



Por increíble que parezca, no ha surgido ninguna explicación científica plenamente convincente sobre la vida, a pesar de la profusión de hipótesis y el progreso acelerado de

la ciencia en otros muchos ámbitos.[20]Sin embargo, los autores no han sido tímidos en ofrecer respuestas de lo que la gente conoce y desconoce de los orígenes de la vida o cómo empezó la vida. A pesar de la ausencia de una respuesta completa, hay un relato fascinante por contar. ¿En qué aspectos las teorías propuestas han resultado insuficientes? ¿Qué motivos han llevado a los proponentes de las diversas soluciones a declarar que su respuesta es la definitiva y última? Son innumerables los enfrentamientos entre los defensores de posturas contrapuestas, desde el debate entre los clérigos científicos del siglo XVIII hasta la dilatada controversia creacionista del presente. Shapiro usa un cierto humor para explicar que la ciencia siempre presenta un relato coherente de la vida en este planeta. Podemos aceptar que nosotros hemos llegado a ser bebes y luego seres adultos a partir de un óvulo fertilizado, entonces puedo creer que en la Tierra

[20] Orígenes. Lo que sabemos actualmente sobre el origen de la vida. Robert Shapiro

primitiva una simple célula pudo evolucionar para dar lugar a la vida que vemos hoy día. Es asombroso pensar que una simple célula pueda contener suficiente información como para hacerme ser humano: pero, una vez superado este obstáculo, estoy preparado para una idea mucho más vasta: que un primitivo germen tenia, hace más de cuatro mil millones de años, el potencial para llegar a ser todos nosotros.

Sin embargo, las explicaciones científicas vacilan y las posibilidades se multiplican cuando nos preguntamos cómo apareció esta primera célula en la Tierra. Proliferan las teorías en competencia entre sí, lo que parece ser siempre el caso cuando sabemos poco sobre un tema. Algunas teorías, claro está, vienen con la etiqueta “la Respuesta” cuando es pura mitología o religión en vez de ciencia. Un cierto escepticismo o desconfianza, es necesario tener para no comulgar con ruedas de molino. Este profesor de química, Robert Shapiro, dice que hay quienes creen que la vida comenzó fuera de

nuestro planeta.» Esta frase se repetía al comienzo de cada uno de los episodios de una serie televisiva ambientada en un espacio interplanetario. Mientras se pronunciaba la frase, en la pantalla aparecía una flota de naves espaciales dirigiéndose hacia el planeta Tierra, en un masivo éxodo galáctico. Según esta idea, nuestra presencia en la Tierra no es el mero resultado de un accidente local, sino que es un hecho con resonancia cósmica.

Ideas de este tipo han surgido una y otra vez a lo largo de la historia. Nada tiene de extraño que cobraran nuevo vigor en cuanto la hipótesis Oparin-Haldane mostró cierta debilidad. Cuando empezó a parecer improbable que la Tierra primitiva tuviera la atmósfera fuertemente reductora que demandaba la teoría, se plantearon diversas reacciones posibles. Según Shapiro una posibilidad consistía simplemente en modificar o abandonar la teoría, si bien tal opción no era tan atrayente para algunos pensadores como la alternativa de abandonar la Tierra y trasladar el origen de la

vida a otro lugar. Las pruebas en favor de estos sucesos son lisa y llanamente inexistentes. A menos que aparezcan datos incontrovertibles en contra, preferimos la hipótesis más sencilla: ninguna inteligencia externa se ha mezclado en los acontecimientos de este planeta durante el período abarcado por el registro geológico. A comienzos de siglo, un célebre químico sueco, Svante Arrhenius, merecedor del premio Nobel de esa disciplina en 1903, publicó una teoría de este tipo. Arrhenius era un hombre de ideas originales. En su tesis doctoral, por ejemplo, describió correctamente el comportamiento de las sales cuando se disuelven en agua. Su teoría fue acogida con poco entusiasmo, y por ello recibió la nota aprobatoria mínima; pero sus ideas fueron vindicadas más adelante.

"Los primeros sistemas autorreproductores no tuvieron por qué haber estado organizados en células, sino que pudieron haberse estructurado de maneras más sencillas.

Esos seres, aunque menos complejos que una bacteria moderna, debían de estar mucho más organizados que las simples mezclas químicas de las que cabe suponer que surgieron. Ignoramos cómo se salvó tal abismo de organización, y éste sigue siendo el problema más crucial por resolver del origen de la vida"- dice Shapiro-. Aunque desde el mundo religioso se sostiene que la vida viene de arriba, no de abajo, merced a un acto de un ser sobrenatural aún más organizado, la vida se autoorganizó a partir de un caos primigenio, que también está representado en la mitología. El primer punto de vista mencionado sobre el origen de la vida no resulta accesible al método científico, pero el segundo (un caos primigenio) sí, y puede ser verificado mediante experimentación.

La investigación química sobre el origen de la vida tiene ante sí un campo casi inexplorado- dice Shapiro-: los experimentos prebióticos indirectos. Algunos científicos han anticipado diversos aspectos de una investigación de este

tipo, y han propuesto experimentos que simulen con precisión la complejidad de un ambiente de la Tierra primitiva. En 1963, en el segundo congreso internacional sobre el origen de la vida que tuvo lugar en Florida, el físico H. H. Pattee hacía la siguiente observación; “A pesar de todas las inevitables imprecisiones de detalle, una costa estéril simulada, con olas, mareas, arena, lluvia y luz solar intermitente es un ambiente terrícola primitivo más verídico que las reacciones perfectamente definidas, aunque supersimplificadas, estudiadas hasta la fecha.” Y el químico David Usher, de Cornell, ha proyectado una «máquina con noche y día», aunque todavía no la ha construido. La ventaja de esos complejos ingenios no radica sólo en que simularían un ambiente auténtico, sino en que estarían menos expuestos a los prejuicios del experimentador. En el caso ideal, la investigación comenzaría con la introducción de una mezcla realista y simple de productos químicos en la

máquina. Pondríamos el aparato en marcha y lo dejaríamos funcionar indefinidamente sin más intromisiones, excepto quizá la extracción de una pequeña muestra de vez en cuando para su análisis".

David Penny,[21] nos propone algunos experimentos que nos indicaran el origen de la vida. "Considere el siguiente experimento. Tome quistes (huevos fecundados secos) de artemia común (Artemia), un crustáceo multicelular de considerable complejidad. Coloque los quistes en un pequeño tubo capilar, congélelos, transfiéralos a helio líquido a una temperatura inferior a 2,2 K (menos de 270°C) y déjelos durante 6 días a esta temperatura cercana al cero absoluto. Luego, caliéntelos lentamente a temperatura ambiente y observe si los quistes sobreviven, eclosionan, comen, crecen,

[21] Una revisión interpretativa de la investigación sobre el origen de la vida. David Penny

se desarrollan (con cerebro y sistema nervioso funcionales) y se reproducen. Lo hacen. (véase Skoultchi y Horowitz,1964). Por lo tanto, a partir del ejemplo de la artemia, la vida parece ser una consecuencia natural de una organización química específica de la materia. En principio, el origen de la vida tiene solución. Debería ser posible recrear la vida, pero ciertamente no será fácil. Solo se necesitarían muchos químicos, escribiendo a máquina, diseñando secuencias de aminoácidos y ácidos nucleicos para sintetizarlas y ensamblarlas dentro de una vesícula membranosa, junto con la combinación adecuada de iones y moléculas pequeñas. Si se hace correctamente, el nuevo organismo comenzará a crecer y reproducirse. Para un biólogo, esto es coito ergo sum". Tiene humor Penny con el "coito" y el "cogito".

"Para ser más cautelosos, el experimento no «prueba» que la vida esté completamente definida por las sustancias químicas y su ordenamiento. Eso requiere ensamblar todas

las sustancias químicas en el tubo de ensayo. Lo que concluimos del experimento de Morowitz es que es razonable intentar recrear la vida de *novo*. En cambio, existen muchos experimentos posibles que no son sensatos, como entrenar a una vaca para que salte sobre la luna. Y al demostrar que la vida parece ser una propiedad de la materia organizada, ni siquiera hemos dado una definición formal de la vida, aunque será útil más adelante examinar los componentes que esperamos en un sistema vivo. El capitán Lancaster, en su viaje de 1601, narra que, en las arenas marinas de la isla de Sombrero, en las Indias Orientales, «encontró una ramita que crecía como un árbol joven, y al intentar arrancarla, se encogía y se hundía si no se la sujetaba con fuerza. Al arrancarla, un gran gusano era su raíz, y a medida que el árbol crecía, el gusano menguaba y tan pronto como el gusano se convertía completamente en árbol, echaba raíces en la tierra, haciéndose grande. Esta transformación es una de las maravillas más extrañas que he visto en todos mis viajes. Si se

arranca este árbol joven y se le quitan las hojas y la corteza, al secarse se convierte en una piedra dura, muy parecida al coral blanco: así, este gusano se transforma dos veces en diferentes naturalezas. Recogimos y trajimos muchos de ellos a casa»

El capitán Carpenter (en 1601) observó cambios entre lo animal, lo vegetal y lo mineral. La visión indígena en Europa (y casi con certeza en otras partes del mundo) era que los tipos o formas de plantas y animales seguían surgiendo por generación espontánea. Se aceptaba que existía una interconversión continua entre formas vivas y entre materia viva e inerte. Después de todo, si una oruga podía convertirse en piedra (¡crisálida!), que luego se transformaba en mariposa, ¿por qué no podía un percebe convertirse en un ganso, o una planta en un insecto? El Antiguo Testamento respaldaba la generación espontánea continua: «Y dijo Dios: Produzca la tierra hierba verde, hierba que dé semilla, árbol

de fruto que dé fruto según su género, que su semilla esté en él, sobre la tierra. Y fue así». «Y dijo Dios: Produzca la tierra seres vivientes según su género, bestias y serpientes y animales de la tierra según su especie. Y fue así». Génesis 1:11 y 24. Se necesitaron siglos de trabajo minucioso (Farley 1977, véase también Oparin 1957) para demostrar que existía una continuidad de formas similares (especies) a lo largo de muchas generaciones. Al mismo tiempo que se cuestionaba la generación espontánea (y se consideraba que las especies eran estables), los primeros químicos negaban que los elementos químicos pudieran transmutarse (el plomo no podía transmutarse en oro, por ejemplo). Por lo tanto, hubo un movimiento similar en el pensamiento científico: negaban la generación espontánea continua (de materia no viva a viva) ; negaban la transformación entre elementos químicos (formas no vivas de materia) ; y negaban la transmutación entre formas vivas (la permanencia de las especies a través del tiempo).

4.4. La vida procedente del espacio

“Hace mucho tiempo, en un lejano sistema estelar, vivía una raza civilizada. Su sol era muy parecido al nuestro, pero era miles de millones de años más antiguo. El planeta de esta raza se asemejaba a la Tierra en varios aspectos: tenía una atmósfera, océanos de agua y un clima agradable. Dicho

planeta, sin embargo, era más grande que la Tierra, y su mayor gravedad le permitía conservar gran parte de la nube de hidrógeno en la que se había originado. Esta atmósfera de hidrógeno hizo de él un lugar idóneo para el origen de la vida, todo lo contrario de la Tierra".[22] Las posibilidades de un mundo así parecen bajas, pero hay científicos que sostienen que la vida se originó en ese sistema estelar y evolucionó hacia formas más complejas. Al cabo de miles de millones de años, aparecieron seres inteligentes. El proceso evolutivo había comenzado en este planeta cuando el Universo era joven, y ya existía civilización allí por la época en que se formó nuestro sistema solar.

Dice este destacado científico y profesor numerario en química, que una nota triste empaña el anterior relato. Esos seres, a quienes llamaremos los Antiguos, se enteraron de que la civilización no podría perdurar en su planeta. Con el

[22] *Orígenes.* Robert Shapiro. Este relato pertenece al viernes del día de la creación imaginada por Shapiro.

tiempo, su sol se convertiría en un gigante rojo, y su planeta se vería engullido en él y abrasado. Los Antiguos tantearon diversas estrategias para ponerse a salvo. Exploraron los planetas cercanos de su sistema solar y de los vecinos en busca de mundos aptos para la colonización, pero no encontraron ninguno. Se enviaron sondas espaciales no tripuladas para explorar estrellas más lejanas. Dichas sondas informaron de que existían algunos planetas bastante parecidos al suyo propio, pero que en ninguno de ellos se había desarrollado vida. En unos pocos casos se había acumulado una sopa de moléculas orgánicas, pero faltaba un factor u otro, esencial para culminar el proceso.

Los Antiguos construyeron entonces naves espaciales. Expediciones que iban a durar muchas generaciones llevarían colonos a esos mundos nuevos, que estaban a cien o más años luz. Las mejores naves que pudieron diseñar invertirían como mínimo diez mil años en el viaje, cifra igual a muchas

veces la duración de su vida. No lograron desarrollar métodos de hibernación que funcionaran durante semejante lapso de tiempo, y optaron por enviar pequeñas sociedades al espacio, en la esperanza de que sus descendientes llegarían a colonizar nuevos planetas. Sin embargo, tales sociedades resultaron inestables. Las naves regresaron o se perdieron en el plazo de unos siglos. Se construyeron naves especiales para albergar bacterias congeladas durante este largo viaje. En cada nave colocaron muchos paquetes, cada uno con miles de bacterias. Algunos de esos microbios podían usar moléculas orgánicas como alimento, mientras que otros eran capaces de fabricarse su propio alimento utilizando la energía radiante de un sol. Cada nave fue dirigida a un sistema solar del que se sabía que contenía algún planeta apto para la vida.

Hace cuatro mil millones de años, una de esas naves se aproximó a la Tierra. El blanco fue identificado. Se soltaron los paquetes y su contenido fue dispersado por la superficie de este planeta. Muchas bacterias aterrizaron en lugares

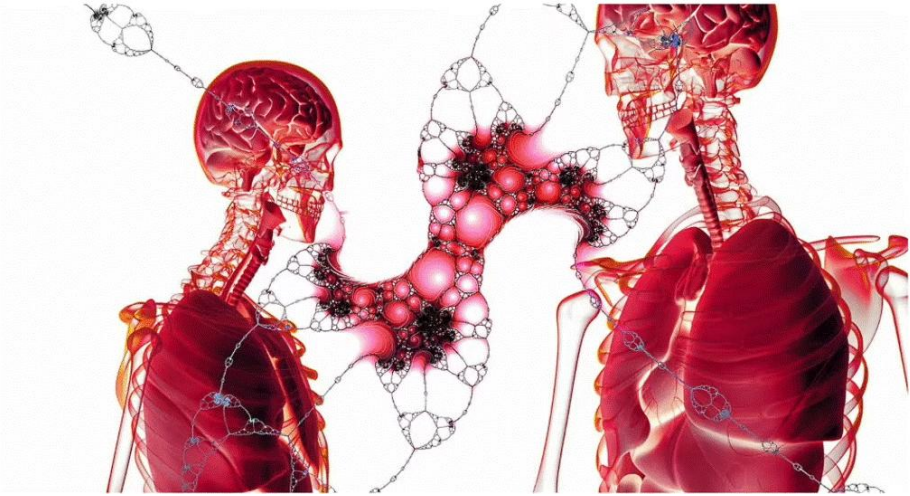
inadecuados. Unas pocas encontraron refugio en un mar o una charca. Las especies más idóneas se propagaron y evolucionaron. Nosotros somos sus descendientes directos, y los Antiguos fueron nuestros padrinos". Hasta aquí el cuento de Shapiro que Francis Crick había tratado esta idea con gran detalle en su libro *Life it self.* Varios científicos más la habían apuntado brevemente en épocas anteriores. Crick era uno de los científicos más famosos de nuestro tiempo: junto con James Watson había descubierto la estructura del ADN, el hallazgo más importante de la genética moderna. Crick había hecho otras destacadas aportaciones a la ciencia. Finalmente le plantearon varios interrogantes: ¿Cree de verdad Francis Crick que la vida terrestre se inició de esta manera?, ¿cómo demonios podemos averiguar algo sobre los Antiguos? En todo caso, aunque la historia, que parece ciencia ficción, fuera verdad, todavía no hay solución para la cuestión última del

origen de la vida. ¿Cómo llegaron a existir los Antiguos en su planeta?

Las respuestas de Crick para mí y muchos científicos parecen fantasiosas. Dice Crick: «La vida llegó por vez primera a la Tierra, procedente del espacio, en forma de materia viva: bacterias y virus. Células, virus y fragmentos de material genético han continuado llegando a lo largo de la historia de nuestro planeta, provocando muchas de las innovaciones biológicas atribuidas a la evolución darwiniana". El problema de esta respuesta es que no explica cómo, ni cuando, a esa diosa de la selección natural darwiniana ha trasladado de otro sistema solar el material vivo, la vida. Dice Crick que, viajando a través del espacio interestelar bajo la presión de la luz de las estrellas, hasta que se cruzó con una inmensa nube de gas. La nube finalmente se colapsó y dio origen a nuestro sistema solar. A esta temperatura, las bacterias se multiplicaron rápidamente, aprovechando los productos químicos de la nube como alimento. Por entonces se formaron los cometas,

y algunas bacterias que encontraron refugio en ellos se reprodujeron hasta alcanzar cantidades enormes.

4.5. El ser humano



El hombre sabe que está solo en la inmensidad indiferente del Universo, de donde apareció por casualidad. Ni su destino ni sus obligaciones están escritos en ninguna parte» (**JACQUES MONOD.** ***El azar y la necesidad***)

"La inteligencia no es solo la capacidad de razonar,
es también la capacidad de encontrar material relevante en la memoria y enfocar la atención cuando se necesita".

-**AMOS TVERSKY**-

Un palo, roca, barrera, pistola, alarma, tanque y bomba atómica pueden ser utilizados para evitar ataques - nos dice Michael Behe-. Dado que las circunstancias en las que cada arma es útil pueden variar considerablemente, hay mucha superposición. Tanto un palo como una pistola pueden disuadir a un asaltante; una pistola y un tanque pueden amenazar a un grupo terrorista; y tanto un tanque como una bomba atómica pueden usarse contra un país extranjero. Visto de esta manera, podemos hablar sobre la *"evolución" de los sistemas defensivos*. Podemos hablar de una carrera de armamentos en la que el equipo de los bandos competidores se vuelve cada vez más sofisticado. Podemos contar historias sobre cómo la vida es una lucha donde las personas o los países con las mejores defensas sobreviven. Pero antes de saltar en una caja y volar con Calvin y Hobbes, debemos recordar la distinción entre *precursores conceptuales y precursores físicos*. Una roca y un arma se pueden usar para

la defensa, pero una roca no se puede convertir en un arma mediante una serie de pequeños pasos.

Una lata de spray de pimienta – nos dice Behe- no es un precursor físico de una granada de mano. Un avión a reacción no se puede cambiar a una bomba atómica con una tuerca y un tornillo a la vez, aunque tanto el avión como la bomba contienen tuercas y tornillos. En la evolución darwiniana, solo cuentan los precursores físicos y el lugar del Hombre en la escala zoológica y la clasificación de sus formas extinguidas. —Desde Linneo hasta la actualidad se ha considerado el hombre como la cima de la escala animal, salvo para A. de Quatrefages, que constituía con él un Reino aparte. Por tanto, estaba a la cabeza de los grandes simios, los monos antropomorfos. No hemos de hacer historia de las distintas clasificaciones. Es muy interesante el pensamiento de Gustavo Bueno en sus Conferencias sobre Linneo y Darwin cuando habla de la idea del Hombre encuadrada en la relación

entre el fijismo y el transformacionismo o evolucionismo que no es lo mismo, porque el evolucionismo no tiene por qué ser transformista. “Es decir, el evolucionismo puede tener lugar, tal como lo concebían los filósofos naturalistas, incluso el propio Hegel, que admitía evolución de las especies y de las formas de la naturaleza, pero no transformación de unas en otras; sino que, simplemente, lo que había era un orden ortogenético o progresista o degeneracionista, o lo que fuera; había un orden, pero no porque unas se transformasen en otras, esa es la cuestión”.

“De manera que la posición fijismo, es decir, las especies en las que la naturaleza se reparte, *no evolucionan, ni se transforman, están siempre fijas*; lo que hacen es reproducirse o mantenerse tal como estaban, multiplicarse, pero no propiamente transformarse ni evolucionar. Entonces, la relación fijismo-evolucionismo es distinta de la relación fijismo-transformismo, pero…, en fin, yo creo que ya está dicho todo”.

La clasificación del Hombre en 1938, señala que los géneros indiscutibles son: Sivapithecus, Bramapithecus y Ramapithecus. En África no se conocían restos de antropoides fósiles hasta hace pocos años, que se estudiaron los fósiles de Korn (Kenya), donde aparecieron en el Mioceno inferior tres nuevos géneros: Linnopithecus, Xenopithecus y Proconsul africanus; este último una forma chimpanzoide, más primitivo que el chimpancé. Para no extendernos más, decir que, si escasos y fragmentarios son los restos fósiles del hombre, aún más raros y más menudos son los vestigios de las especies extinguidas de los antropomorfos. La pregunta ¿qué es el hombre?, se ha respondido desde varios puntos de vista. Para el naturalista, solo tiene un significado y significantes: ¿en qué reino debe ubicarse al hombre? o mejor: ¿es el hombre un animal? A pesar de todas las diferencias que presenta una comparación del hombre con los mamíferos, ¿debería clasificarse con ellos? Esta pregunta es similar a la que se dice

que Peysonnel[23] se planteó cuando, impresionado por los fenómenos especiales que presentaba el coral, se preguntó si el objeto que tenía ante sí era un vegetal. La investigación de Peyssonnel sobre la vida marítima, especialmente los corales, fue su pasión vital. En 1750, argumentó en cartas enviadas a su mecenas en la Académie des sciences que los corales pertenecían al reino animal, cuando antes se consideraban rocas o plantas.

Es obvio que, para resolver el primer problema que surge del estudio de la historia natural del hombre, debemos tener una idea clara de qué son estos grandes grupos de seres, llamados reinos. Debemos dar cuenta de las características que los distinguen y separan entre sí, y luego de su verdadero significado científico. Carlos Linneo, siglo XVIII, lo que establece es una clasificación del universo ante todo en clases

[23] Jean-André Peyssonnel (19 de junio de 1694, Marsella, Provenza – 24 de diciembre de 1759, médico y naturalista francés, conocido por su trabajo en historia natural marina.

atributivas. Al universo le llama el "imperio de la Naturaleza" y este imperio está dividido en tres reinos: el reino mineral, el reino vegetal y el reino animal. Como es bien sabido, lo que hace Linneo es incluir sin más al hombre en el reino animal, es decir, el hombre es un animal. Naturalmente, con esto Linneo se opone enteramente al espiritualismo cartesiano concretamente, que es el dominante: el hombre es espíritu, sobre todo, un espíritu que está dentro de un animal, pero el hombre no es animal, como género próximo; el género próximo del hombre es ser espiritual.

Y ¿qué es animal? Pues aquí están todos los problemas de Gómez Pereira, (1510-1558) pasó gran parte de su vida en Medina del Campo observando y escribiendo sobre "el automatismo de las bestias". Desde el año 2000, en que se cumplieron cinco siglos del nacimiento de Gómez Pereira, y tras varios intentos frustrados, pudo por fin la filosofía española contar con la *Antoniana Margarita (1553)* en la

lengua española, “una obra tan útil como necesaria a médicos, físicos y teólogos” “Describe también Linneo que hay tantas especies y géneros (él considera sobre todo las especies y los géneros; añade nuevos taxones, como son las familias, las clases, los órdenes,etc.., pero vamos a atenernos a los géneros y a las especies)… Linneo viene a decir que hay tantos géneros y especies cuantas Dios creó en el principio en la Naturaleza. Creó en el principio, esto quiere decir que las especies están fijas, que no han evolucionado, no se han transformado. Y, a estos efectos, hay una cuestión centralísima, que nada más puedo enunciarla, y es que Linneo sigue aceptando incluso la convención o la tesis, el dogma tradicional de la creación hace cinco mil años, que luego Buffon la alargó a los diez mil – dice Bueno- “.

Los cuerpos inanimados, incluso cuando asumen la forma fija y definida de los cristales, se forman independientemente de todos los demás cuerpos similares; tienen desde su inicio formas fijas y crecen simplemente por

superposición de nuevas capas. Todo ser organizado está conectado, directa o indirectamente (Imperios y Reinos de la Naturaleza) con un ser similar, en cuyo interior apareció primero en forma de germen, luego creció y adquirió su forma definida por invaginación. En otras palabras, la filiación, la nutrición, el nacimiento y la muerte son otras tantas características del ser organizado, de las cuales no se encuentra rastro alguno en los cuerpos inanimados. Palas dice que los cuerpos inanimados componen el Imperio Inorgánico y los seres organizados el Imperio Orgánico. La existencia de los dos grupos, reconocidos por el buen juicio del público en general, así como por la ciencia de Palas,[24] es un hecho absolutamente independiente de toda hipótesis.

[24] En antropología, filosofía y ciencias humanas, ***Palas*** se usa como arquetipo para hablar de la capacidad humana de crear herramientas, la organización social, la racionalidad estratégica, la construcción cultural del conocimiento. Es decir, Palas es una metáfora del Homo faber, del ser humano como constructor de mundos.

Cualquiera que sea la explicación que propongamos para explicar los fenómenos diferenciales que los distinguen, estos fenómenos no dejarán de existir;[25] el cuerpo inanimado nunca será un ser organizado. Intentar, bajo cualquier pretexto, reconciliar o confundir estos dos tipos de objetos entre sí, es ir en directa oposición a todo el progreso realizado durante más de un siglo, y especialmente audaz en los últimos años, en física, química y fisiología.

Una de las obras fundamentales del gran paleontólogo Stephen Jay Gould[26] y uno de los alegatos científicos más devastadores de las teorías racistas. En sus páginas, Gould estudia los diversos intentos realizados a lo largo del tiempo para medir la *inteligencia humana*: primero a través de los *cráneos* y del tamaño del *cerebro*, más tarde por medio de los tests para averiguar el «*coeficiente intelectual*» y, finalmente, recurriendo a

[25] *La especie humana*. Armand de Quatrefages
[26] La falsa medida del hombre. Stephen Jay Gould

análisis sociológicos como los de *La curva de Bell,* siempre con la intención de afirmar la naturaleza hereditaria de la capacidad intelectual y, por lo tanto, la inutilidad de cualquier esfuerzo cultural y educativo. Gould denuncia con sagacidad la falsedad científica de estos planteamientos que condujeron en el siglo XX a *la matanza de millones de seres humanos* y que pretenden hoy perpetuar la pobreza y las injusticias sociales explicándolas como una consecuencia inevitable de la *inferioridad innata* de determinados seres humanos.

Gould nos dice que esta discriminación a los humanos por los humanos no es nada nuevo. Sócrates aconsejaba educar a los ciudadanos de la República, y asignarles funciones, de acuerdo con estas tres clases: gobernantes, ayudantes y artesanos. Pero ¿cómo obtener esa aceptación? Incapaz de elaborar una argumentación lógica, Sócrates forjó un mito. Con un cierto embarazo, dice a

Glaucón: “Hay que decirles [a los ciudadanos] que su juventud fue un sueño, y que la educación y la preparación que les dimos fueron sólo una apariencia; en realidad, durante todo ese tiempo se estaban formando y nutriendo en el seno de la Tierra...”

-Glaucón no puede resistir y exclama: «Buena razón tenías para sentirte avergonzado de la mentira que ibas a decirme». «Es cierto —responde Sócrates—, pero todavía falta; sólo te he dicho la mitad.»

-¡Ciudadanos!, -les diremos-, siguiendo con el cuento, sois todos hermanos, si bien Dios os ha dado formas diferentes”. *Éste es el cuento*. ¿Hay alguna posibilidad de hacer que nuestros ciudadanos se lo crean?

-Glaucón responde: «No en la generación actual; no hay manera de lograrlo; pero sí es posible hacer que sus hijos crean ese cuento, y los hijos de sus hijos, y luego toda su descendencia»

Platón se apoyó en la dialéctica; la Iglesia, en el dogma. Durante los dos últimos siglos, las afirmaciones científicas se han convertido en el principal recurso para justificar el mito platónico. Este mito platónico podemos llamarlo *determinismo biológico*. Consiste en afirmar que tanto las normas de conducta compartidas como las diferencias sociales y económicas que existen entre los grupos —básicamente, diferencias de raza, de clase y de sexo— derivan de ciertas *distinciones heredadas, innatas*, y que, en este sentido, la sociedad constituye un reflejo fiel de la biología. Los deterministas han invocado a menudo el tradicional prestigio de la ciencia como conocimiento objetivo, a salvo de cualquier tipo de corrupción social y política. Se pintan a sí mismos como los portadores de la cruel verdad, y a sus oponentes como personas sentimentales, ideólogos y soñadores.

Al defender su tesis de que *los negros* constituían una especie aparte, Louis Agassiz (1850) escribió: «Los naturalistas tienen derecho a considerar las cuestiones derivadas de las relaciones físicas de los hombres como cuestiones meramente científicas, y a investigarlas sin tomar en cuenta la política ni la religión». Cuando Carl C. Brigham (1923) propuso la exclusión de los inmigrantes del sur y del este de Europa que habían alcanzado valores muy bajos en unos tests que supuestamente medían la inteligencia innata, afirmó: «Desde luego, las medidas que han de adoptarse para preservar o incrementar nuestra actual capacidad intelectual deben estar dictadas por la ciencia y no por razones de conveniencia política».

La teoría evolucionista eliminó la base creacionista sobre la que se había apoyado el intenso debate entre monogenistas y poligenistas, pero satisfizo a ambas partes proporcionándoles una justificación aún mejor para el racismo por ambas compartido. Los monogenistas

siguieron construyendo jerarquías lineales de las razas, basadas en sus respectivos valores mentales y morales; los poligenistas tuvieron que reconocer la existencia de un antepasado común hundido en las brumas de la prehistoria, pero afirmaron que las razas habían estado separadas durante un tiempo suficientemente prolongado como para desarrollar significativas diferencias hereditarias en cuanto al talento y la inteligencia. El historiador de la antropología George Stocking ha escrito (1973) que «las tensiones intelectuales generadas se resolvieron después de 1859 mediante un evolucionismo amplio que era al mismo tiempo monogenista y racista, y afirmaba la unidad del hombre al tiempo que relegaba al *salvaje de piel oscura* a una posición cercana a la del mono».

Nadie expresó mejor la fascinación de su época por los números que el famoso primo de Darwin, Francis Galton (1822-1911). Galton dispuso de una fortuna personal que

le permitió gozar de una libertad poco común para consagrar sus notables energías y su inteligencia al cultivo de su tema favorito: *la medición*. Precursor de la estadística moderna, estaba convencido de que, con suficiente empeño e inventiva, todo podía medirse, y de que la medición constituía el criterio fundamental del trabajo científico. ¡Llegó a proponer, y empezó a realizar, un estudio estadístico sobre la *eficacia de la plegaria*! Fue él quien acuñó el término «eugenesia», en 1883, y abogó por la regulación del matrimonio y del tamaño de la familia de acuerdo con el patrimonio hereditario de los padres. Su fe en la medición se apoyaba en la ingeniosidad de los métodos que desarrolló, muy idiosincráticos. Por ejemplo, se propuso confeccionar un «mapa de belleza» de las islas británicas por el siguiente procedimiento (1909): "Cada vez que tengo ocasión de clasificar a las personas que encuentro, lo concibo en tres clases distintas, «buena, regular y mala», utilizo una aguja montada a modo de púa

con la que perforo, sin mirar, un trozo de papel cortado toscamente en forma de cruz alargada. En el extremo superior marco los valores «buenos», en los brazos los valores «regulares», y en el extremo inferior los valores «malos».

En 1906, un médico de Virginia, Robert Bennett Bean, publicó un extenso artículo técnico en el que comparaba los cerebros de un conjunto de norteamericanos negros y blancos. Con una especie de habilidad neurológica privilegiada, encontró diferencias significativas por todas partes —significativas en el sentido de que confirmaban con cifras contundentes sus prejuicios acerca de la inferioridad de los negros. Durante los dos últimos siglos, la gradación se ha justificado de diferentes maneras. En el siglo XIX, la ciencia numérica en que se apoyó el determinismo biológico fue la *craneometría.* En el siglo XX,

los *tests de inteligencia* desempeñan la misma función que supuso la craneometría en el siglo pasado: según ellos, la inteligencia (o al menos una parte dominante de la misma) es una cosa separada, innata, heredable y medible.

Desde luego, podemos pesar un cerebro o registrar los datos de un test de inteligencia sin necesidad de indicar nuestras preferencias sociales. Si las diferencias de nivel se exponen en números incuestionables, obtenidos mediante procedimientos rigurosos y normalizados, entonces tienen que reflejar la realidad, aunque confirmen lo que deseábamos creer desde el comienzo. Los argumentos elaborados por los deterministas para clasificar a las personas de acuerdo con una única escala de inteligencia se limitan prácticamente a reproducir un prejuicio social; y también, que del desarrollo de dicho análisis se desprenda algún resultado esperanzador acerca de la naturaleza de la ciencia.

Mary Ann Evans seudónimo de George Eliot supo apreciar la singular tragedia que supone la imposición de una etiqueta biológica sobre los miembros de los grupos socialmente menos favorecidos, y la expresó tal como la viven las personas como ella, mujeres dotadas de un talento extraordinario. Por mi parte, - dice Eliot - me gustaría expresar ampliamente no sólo tal como se da entre quienes ven burlados sus sueños, sino también entre quienes nunca llegan a describir que también ellos pueden soñar. Algunos han pensado que estas sus vidas llenas de desatinos se deben a la fastidiosa vaguedad que el *Poder Supremo* imprimió al temperamento de las *mujeres*: si el nivel de incompetencia femenina pudiese determinarse por un criterio tan nítido como el de saber *contar sólo hasta tres,* la suerte social de las mujeres podría definirse con certeza casi científica. Acá y allá un patito feo crece, no sin zozobra, entre los otros, en la fangosa laguna, y *nunca*

*encuentra la viva corriente de hermandad d*onde podría bogar con sus congéneres". El tema de la supuesta inferioridad de la mujer viene de lejos y no pretendo decir nada original. Solo recordar que lo más discriminatorio partió de que la mujer no tenía "alma" porque solo Dios sopló aliento de vida a Adán. Desde entonces una cascada de incomprensiones e idioteces se han dicho sobre la mujer.

En la definición formal de las razas humanas dentro del marco de la taxonomía moderna, Linneo mezcló los rasgos del carácter con los anatómicos (Systema naturae, 1758). El Homo sapiens afer (el negro africano), declaró, está «gobernado por el capricho»; el Homo sapiens europaeus está «gobernado por la costumbre». Acerca de las mujeres africanas, escribió: mammae lactantes prolixae, de senos que secretan muchísima leche. Y añadió que los hombres eran indolentes y se untaban con grasa.

Los tres naturalistas más importantes del siglo XIX no tuvieron en gran estima a los negros. Georges Cuvier, celebrado ampliamente en Francia como el Aristóteles de su época, y uno de los fundadores de la geología, la paleontología y la anatomía comparada moderna, afirmó que los indígenas de África constituían «la más degradada de las razas humanas, cuya forma se asemeja a la de los animales y cuya inteligencia nunca es lo suficientemente grande como para llegar a establecer un gobierno regular» (Cuvier, 1812, p. 105). Charles Lyell, considerado como el padre de la geología moderna, escribió: “El cerebro del bosquimano ... remite al de los Simiados [monos]. Esto entraña una relación entre la falta de inteligencia y la asimilación estructural. Cada raza de Hombre tiene un puesto propio, como sucede entre los animales inferiores. Charles Darwin, amable liberal y abolicionista apasionado, se refirió a una época futura en que la brecha entre el ser

humano y el mono se ensancharía debido a la previsible extinción de especies intermedias como el chimpancé y el hotentote.

EN 1927, Oliver Wendell Holmes Jr. pronunció la sentencia del Tribunal Supremo que confirmaba la ley de esterilización del Estado de Virginia en el caso Buck contra Bell. Carrie Buck, una joven madre con un niño que padecía de supuesta debilidad mental, había alcanzado una edad mental de nueve años en la escala de Stanford-Binet. La madre de Carrie Buck, que tenía entonces cincuenta y dos años, había alcanzado en el mismo test la edad mental de siete años. Holmes escribió una de las declaraciones más famosas y espantosas de nuestro siglo: “Hemos visto más de una vez que el bienestar público puede reclamar la vida de los mejores ciudadanos. Sería extraño que no pudiera pedir un sacrificio menor a quienes ya minan las fuerzas del Estado ... Tres generaciones de imbéciles son suficientes”. Pero Holmes conocía bien la jerga técnica de su época, y los

Buck, aunque no eran «normales» según el Stanford-Binet, estaban, con todo, un grado por encima de los idiotas".

Ningún hombre racional, bien informado, cree en la igualdad, y menos aún en la superioridad, del negro medio respecto del blanco medio. Y, si esto es verdad, resulta sencillamente increíble que, una vez eliminadas todas las incapacidades de nuestro pariente prognático[27], éste pueda competir en condiciones justas, sin ser favorecido ni oprimido, y esté habilitado para medirse con éxito con su rival de cerebro más grande y mandíbula más pequeña, en una pugna ya no de dentelladas sino de ideas. T. H. HUXLEY

Posiblemente en este apartado hayamos presentado a un ser humano dentro de un pesimismo antropológico exagerado y que yo pienso que la realidad posee aún rasgos

[27] El prognatismo es una afección en la que la mandíbula sobresale más allá de su posición normal.

mayores de lobo estepario (Homo homini lupus). Pero el ser humano tampoco es eso absolutamente y también existe un optimismo antropológico.[28] El ser humano atrapado en la definición aristotélica de *animal racional* durante más de dos milenios no solo es el rasgo distintivo de lo humano. Sin embargo, la clasificación clásica no cubre la complejidad antropológica. Para Roberto Pereira el ser humano trasciende lo racional y se manifiesta en primer lugar como "un animal generador de cuentos" por capacidad narrativa, la palabra, la comunicación. Especialmente por la creación mítica, la construcción simbólica de significado existencial. Esta habilidad narrativa no solo construye mundos imaginarios, sino que también moldea nuestra identidad y percepción de la realidad. Todos los pueblos han creado su realidad religiosa con mitos e historias que se puedan creer. Se pregunta Pereira

[28] Narrativa, Mito y Existencia: El Rol del Ser Humano como Creador de Historias en la Modernidad. EL CANDELABRO. Roberto Pereira

¿Podrá el ser humano reinventar sus mitos para sobrevivir en la modernidad? No es una pregunta retórica porque vivimos ya con las redes sociales llenas de falsas historias que nos hacen dudar de todo lo que se escribe o se trata en ellas.

Dice Pereira que "La antropología moderna ha demostrado que la racionalidad pura constituye apenas una fracción mínima de la experiencia humana cotidiana. Los estudios neurológicos de Daniel Kahneman[29] y Amos Tversky revelan que el cerebro humano opera principalmente mediante heurísticas (atajos mentales) y sesgos cognitivos que desafían la lógica formal. La teoría de los dos sistemas propuesta por Kahneman evidencia que el pensamiento rápido e intuitivo domina sobre el pensamiento lento y deliberativo, sugiriendo que la

[29] Pensando, rápido y despacio, Daniel Kahneman

irracionalidad no constituye una deficiencia sino una característica adaptativa fundamental de la cognición humana". Mientras la razón genera las *matemáticas, la ciencia y los sistemas económicos,* la irracionalidad produce *la poesía, la religión, el amor y el arte*. Los grandes logros civilizatorios surgen precisamente de la interacción entre pensamiento racional y imaginación creativa. Los seres humanos no simplemente experimentan la realidad, sino que la interpretan y organizan mediante estructuras narrativas que proporcionan coherencia y sentido a la experiencia fragmentaria. Claude Lévi-Strauss demostró en sus *Mitológicas* que estas narrativas no constituyen fantasías primitivas sino estructuras lógicas sofisticadas que organizan la experiencia y transmiten conocimiento fundamental sobre la condición humana.

Campbell describe con emoción el significado del mito. Dice: "En todo el mundo habitado, en todos los tiempos y en todas las circunstancias, han florecido los

mitos del hombre; han sido la inspiración viva de todo lo que haya podido surgir de las actividades del cuerpo y de la mente humanos. No sería exagerado decir que el mito es la entrada secreta, por la cual las inagotables energías del cosmos se vierten sobre las manifestaciones culturales humanas. Las religiones, las filosofías, las artes, las formas sociales del hombre primitivo e histórico, los primeros descubrimientos, científicos y tecnológicos, las propias visiones que atormentan el sueño, emanan del fundamental anillo mágico del mito.

Para Joseph Campbell lo asombroso del mito o el simple cuento infantil es la eficacia inspiradora donde el sabor del océano está contenido en una gota y todo el misterio de la vida en el huevo de una pulga[30]. Según Campbell, influenciado por Jung, sostenía que los mitos y

[30] El héroe de mil caras. Joseph Campbell

símbolos de la mitología no eran fabricados, inventados, sino productos espontáneos de la psique y cada uno lleva dentro de sí mismo la fuerza germinal. ¿Cuál es el secreto de la visión eterna? ¿De qué profundidades de la mente se deriva? ¿Por qué la mitología es la misma en todas partes? ¿Qué nos enseña? Actualmente muchas ciencias contribuyen al análisis de este enigma. Los arqueólogos exploran las ruinas de Iraq, Honán, Creta y Yucatán. Los etnólogos interrogan a los ostiacos del río Obi y a los bubis de Fernando Poo. Una generación de orientalistas ha abierto para nosotros recientemente los escritos sagrados del Oriente, y también las fuentes prehebreas de la Sagrada Escritura. Mientras tanto, otra multitud de eruditos, continuando investigaciones iniciadas el siglo pasado en el campo de la psicología de los pueblos, trata de establecer las bases psicológicas del lenguaje, del mito, de la religión, del desarrollo artístico y de los códigos morales.

De todos modos y para no extendernos más, en el marco de la evolución o creaciones cuasi infinitas en este universo, la producción de la vida bajo la forma dual de lo femenino y masculino es lo más sublime que podemos reconocer. Los logros alcanzados en el último siglo nos hacen ser optimistas. Teilhard de Charden[31] sostiene este optimismo antropológico: "Correctamente interpretada, repito, *la fe en el Hombre* bien podría, debería incluso, arrojarnos a los pies, en los brazos de uno mayor que nosotros. Pero después de todo, ¿por qué, dirán algunos, no imaginar que este más grande que nosotros sea precisamente, idéntico a nosotros mismos[32]? ¿Por qué,

---

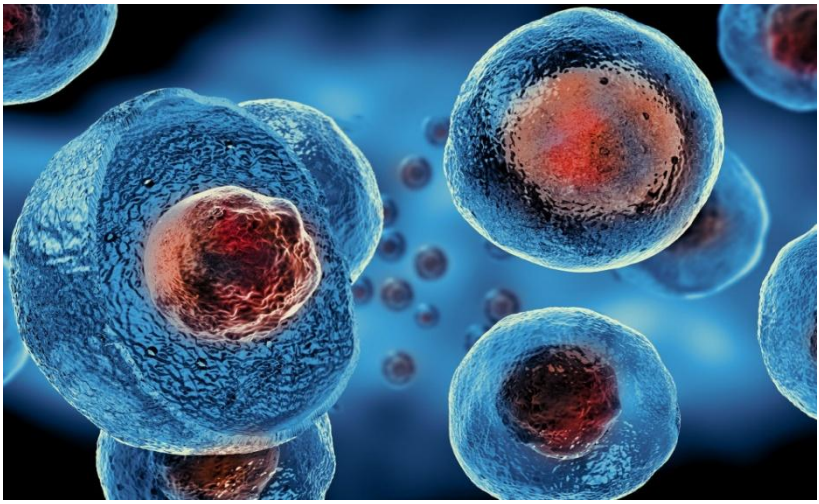
[31] *La fe en el hombre*. Teilhard de Charden

[32] Como católico Teilhard se refiere a Cristo Teilhard de Charden, en su pensamiento, considera al Cristo como el centro de la evolución cósmica y biológica. Su concepto de "Punto Omega" se identifica con Cristo, convirtiendo la cosmogénesis en una "Cristogénesis". Este pensamiento cristológico no solo es una teoría, sino que constituye el núcleo del motor de su vida interior, donde busca universalizar a Cristo y Cristificar el universo

dado su poderío, ha de buscar el Hombre un Dios fuera de sí mismo? El Hombre enteramente autónomo, “self-sufficient”, único dueño y responsable de su destino y del destino del mundo; ¿no es esto mucho más bello?”

.

4.6. Información y comunicación en materia viva



Desde la elucidación de la base molecular de los sistemas vivos, sabemos que todos los procesos elementales de la vida están gobernados por la información. Así, la información resulta ser un concepto clave para entender la materia viva (Küppers, 1990)[33]. Más que eso: el flujo de información en todos los niveles del sistema vivo revela las propiedades de la

33 *Confrontando la complejidad. Problemas de reducción en biología BERND-OLAF KÜPPERS*

comunicación. Esto significa que la información almacenada en el genoma del organismo se expresa en innumerables bucles de retroalimentación — un proceso mediante el cual la información genética se reevalúa continuamente mediante interacciones permanentes con el entorno físico al que está expuesta. De este modo, el organismo vivo se construye, paso a paso, en una red jerárquica organizada de complejidad inigualable.

El hecho de que todos los fenómenos de la vida se basen en la información y la comunicación es, sin duda, la característica principal de la materia viva. Sin el intercambio perpetuo de información en todos los niveles de organización, ningún orden funcional en el organismo vivo podría mantenerse. Los procesos de la vida implosionarían en un caos si no se afianzaran perpetuamente mediante la información y la comunicación. “Nada en biología tiene

sentido excepto a la luz de la información" (Küppers 2000)[34]. En el uso diario, los términos "información" "comunicación" no siempre se distinguen claramente entre sí.[35] La etimología de las dos palabras indica que la referencia de los conceptos no puede solaparse completamente. El término "información" — siguiendo de cerca su raíz latina informare — denota principalmente la función formativa y, por tanto, *instructiva, de un mensaje*. En cambio, la palabra "comunicación" — derivada del latín communicare — denota el proceso por el cual el emisor y el receptor de la información *intentan alcanzar un entendimiento común*. El objeto de esta comprensión es una evaluación común de la información intercambiada entre el emisor y el receptor.

34 *Información y el origen de la vida*. Küppers, B.-O. (1990).

35 *Información y la naturaleza de la realidad: de la física a la metafísica,* eds. Paul Davies y Niels Henrik Gregersen

Por tanto, si queremos abordar el concepto de comunicación en materia viva en su sentido más amplio, necesitamos examinar la relación entre la información, por un lado, y el entendimiento mutuo o común, por otro. Al mismo tiempo, necesitaremos demostrar que conceptos como "información" y "comunicación" pueden aplicarse de manera significativa a procesos naturales. Esta última tarea parecería plantear menos dificultades para el concepto de información que para la comunicación.

Información, como se ha sugerido antes, significa principalmente "instrucción", en el sentido de una orden o paso en un programa informático. Esto, a su vez, tiene la función de imponer una condición selectiva sobre los posibles procesos que pueden desarrollarse en un sistema. En este sentido preciso, los procesos vivos están "instruidos" por la información que está contenida en forma codificada en los genes. Expresado en términos de física: el genoma representa una condición física específica de frontera, una restricción del

conjunto de procesos físicamente posibles a aquellos que realmente ocurren dentro del organismo y están dirigidos a la preservación del sistema (Küppers, 1992). Así, la idea de "instrucción por la información" tiene un significado físico preciso, y en este contexto la información puede considerarse efectivamente una propiedad objetiva de la materia viva".

El filósofo Hans-Georg Gadamer (1965, p. 450) lo ha expresado en la frase frecuentemente citada: "El ser que puede ser entendido es lenguaje." Para el tema de esta sección nos interesaría más saber el "lenguaje" de los genes. El alfabeto genético se agrupa en unidades informativas de orden superior, que en la escritura genética asumen las funciones de palabras, oraciones, etc. Y, al igual que el lenguaje humano, la información genética tiene una estructura jerárquica, que se despliega en un complejo mecanismo de retroalimentación — un proceso que muestra todas las propiedades de un proceso de comunicación entre

el genoma y su contexto físico. Sin embargo, el lenguaje del genoma no tiene la riqueza del lenguaje humano, aunque se afirma que el "lenguaje" es un fenómeno natural que se origina en el lenguaje molecular del genoma y que ha encontrado, a lo largo de la evolución, su máxima expresión hasta ahora en el lenguaje humano (Küppers, 1995).

La importancia del fenómeno natural "lenguaje" para la explicación de la materia viva fue reconocida y expresada por primera vez con admirable claridad a finales del siglo XIX por Friedrich Miescher, el descubridor de los ácidos nucleicos. Los ácidos nucleicos son capaces de instruir la gran diversidad de estructuras genéticas. Esta línea de pensamiento llevó a Miescher a la conclusión de que los ácidos nucleicos deben ser capaces de "expresar todas las riquezas y toda la diversidad de la herencia, así como las palabras e ideas en todos los idiomas pueden expresarse en las 24—30 letras del alfabeto" (Miescher, 1897, p. 116).

La pregunta parecerá obvia ¿Por qué, entonces, no deberíamos simplemente considerar términos como "información", "comunicación" y "lenguaje" en biología como lo que realmente son, es decir, medios adecuados y altamente resilientes para la descripción de los fenómenos de la vida? ¿No justifican los recientes y espectaculares éxitos en la interfaz entre biotecnología y tecnología de la información el uso de estos conceptos en biología? La construcción de bioordenadores, el desarrollo de algoritmos genéticos, la simulación de procesos cognitivos en redes neuronales, el acoplamiento de células nerviosas a chips informáticos, la generación de información genética en máquinas evolutivas: todo esto difícilmente sería concebible sin los fundamentos teóricos de la información de la materia viva proporcionados por la biología.

Finalmente, me gustaría volver brevemente a la pregunta con la que comenzamos: ¿Son aplicables las ideas

de "información", "comunicación" y "lenguaje" al mundo de las estructuras materiales? Es difícil decidir esto desde una base filosófica. Pero también puede ser que la pregunta esté mal formulada. De hecho, parece que hay una solución sorprendente en camino: una impulsada por los avances científicos actuales. En las últimas décadas, en la frontera entre las ciencias naturales y las humanidades, está surgiendo un nuevo ámbito científico denominado "ciencias estructurales" (Küppers, 2000b). Junto a la teoría de la información, abarca disciplinas importantes como la cibernética, la teoría de juegos, la teoría de sistemas, la teoría de la complejidad, la teoría de redes, la sinergia y la semiótica, por mencionar solo algunas. El objeto de las ciencias estructurales es la forma en que la realidad se estructura — expresada, investigada y descrita de forma abstracta. Esto se hace independientemente de si estas estructuras ocurren en un sistema natural o artificial, vivo o no vivo. Entre ellas, la "información", la "comunicación" y el "lenguaje" pueden

tratarse dentro de las ciencias estructurales como estructuras abstractas, sin plantearse la cuestión de su verdadera naturaleza. Dentro del marco del estructuralismo francés, Gilles Deleuze llevó la metáfora lingüística al límite cuando dijo: "No existen estructuras que no sean lingüísticas. y los propios objetos solo tienen estructura en que conducen un discurso silencioso, que es el lenguaje de los signos" (Deleuze, 2002, p. 239). Desde esta perspectiva, el dicho de Gadamer "El ser que puede entenderse es lenguaje" (Gadamer, 1965, p. 450) adquiere un significado radicalmente nuevo: "Ser" solo puede entenderse cuando ya tiene una estructura lingüística.

4.7. Definiendo la vida

El problema vasto, importante y muy discutido, es éste: ¿Cómo pueden la Física y la Química dar cuenta de los fenómenos espacio-temporales que tienen lugar dentro de

los límites espaciales de un organismo vivo? La evidente incapacidad de la Física y la Química actuales para tratar tales fenómenos no significa en absoluto que ello sea imposible"36. El físico Erwin Schrödinger *¿Qué es la vida?* en este libro de menos de 100 páginas fue fundamental su aportación porque supo plantear las preguntas correctas. ¿Cuál es la estructura física de las moléculas que se duplican cuando los cromosomas se dividen? ¿Cómo comprender el proceso de duplicación? ¿Cómo conservan estas moléculas su individualidad de generación en generación? ¿Cómo controlan el metabolismo celular? ¿Cómo crean la organización visible en la estructura y función de los organismos superiores? Schrödinger no respondió a estas preguntas, pero al plantearlas, impulsó la biología por el camino que condujo a un cambio trascendental. En los cuarenta años siguientes fueron muchos los descubrimientos

[36] *¿QUE ES LA VIDA?* Erwin Schrödinger

hasta el hallazgo de la doble hélice y el código del triplete, hasta el análisis preciso y la síntesis a gran escala de genes, y otros que yo no entiendo, pero los científicos sí.

Schrödinger había formulado las preguntas correctas para la comprensión del origen de la vida hasta que se conociese la química básica de los procesos vitales. La comunidad astrobiológica ha presentado diversas definiciones de la vida y sus teorías de la vida relacionadas. Una definición popular sostiene que la vida es un "sistema químico autosuficiente capaz de evolución darwiniana"[37] También sostiene este autor que una definición centrada en la evolución darwiniana podría verse obligada a cambiar a medida que surjan especies supradawinianas. ¿Cuál es la definición de vida? ¿Está viva una enzima? ¿Está vivo un virus? ¿Está viva una célula? Tras muchas horas lanzando

[37] *Definiendo la vida*. Steven A. Benner

globos prometedores que definían la vida en una frase, seguidos de perforaciones igualmente concluyentes de estos globos, parecía haber una solución al alcance de la mano: «*La capacidad de reproducirse es la característica esencial de la vida»,* dijo un estadista de la ciencia. Joyce resumió la discusión de un comité reunido en 1994 por la NASA para considerar la posibilidad de vida en el cosmos (Joyce,1994). Siguiendo una sugerencia de Carl Sagan, el comité propuso que la vida es un "sistema químico autosuficiente capaz de evolución darwiniana". Mediante el uso de la palabra "sistema", el comité pretendía reconocer que las entidades pueden estar vivas (una célula, un virus o un solo conejo) sin ejemplificar individualmente la vida. Utilizaron la frase "autosuficiente" para implicar que un sistema vivo no debería necesitar la intervención continua de una entidad superior (un estudiante de posgrado o un dios, por ejemplo) para continuar como "vida". Explotaron la frase "evolución darwiniana" como una abreviatura para un proceso,

elaborado durante los últimos 150 años, que implica un sistema genético molecular (ADN en la vida terrestre) que puede replicarse imperfectamente, donde los errores que surgen de la replicación imperfecta pueden replicarse a su vez, y donde varias réplicas tienen diferente "aptitud".

Pero está claro que una definición encarna una teoría. Siempre habrá defectos de reproducción que excluyen una variedad de sistemas químicos no vivos que pueden reproducirse. Por lo tanto, el sistema no puede generar descendientes mejorados mediante procesos darwinianos. Dado que, según la teoría que sustenta esta definición, estos procesos son la única forma en que la materia puede organizarse para obtener las propiedades que valoramos en los sistemas vivos, un sistema de cristales de clorato de sodio no sería vida -nos diría Benner-. La «definición de la NASA» también captura una teoría de la vida y tiene otra virtud: transmite información sobre lo que sus creadores creían que

eran posibles maneras de generar características que valoramos en la vida. De este modo, la definición de la NASA plasma una teoría de la vida.

Ciertamente, la teoría darwiniana sostiene que la humanidad alcanzó su forma actual mediante eventos donde la selección natural se superpuso a la variación aleatoria. Por "aleatoria", la teoría darwiniana exige que la variación no esté inclinada respecto a resultados futuros. Las mutaciones genéticas que transmitimos a nuestros hijos en su ADN no pueden haber surgido anticipando su capacidad para hacerlos más aptos, incluso si finalmente lo hacen. Sin embargo, el Homo sapiens como especie ya está ampliando nuestra definición teórica de la vida. Ampliaremos y confundiremos aún más esa definición cuando surja tecnología que permita la herencia de la aptitud diseñada por medios distintos a la educación. También pronto podría estar disponible la tecnología para identificar secuencias de ADN que, en perspectiva, ayuden a nuestros hijos a sobrevivir mejor,

casarse mejor y tener mejores hijos. Pronto podríamos contar con la tecnología que permita a nuestro pediatra introducir esas secuencias de ADN en nuestros óvulos y espermatozoides, creando niños mutantes con mayor capacidad genética. Si esto sucede, nuestra especie escapará a los mecanismos darwinianos para mejorar nuestros genes. Nuestra especie se habrá vuelto supradarwiniana. La mala noticia es que hoy desconocemos cómo modificar la secuencia de nuestro ADN de forma beneficiosa y quizá no seamos lo suficientemente inteligentes como para aprender antes de que la tecnología nos lleve a la extinción. (Benner)

4.8. El Juego de lo posible y la lógica de la vida

En contra de lo que suele creerse, -nos dice François Jacob- lo importante en la ciencia no son tanto sus productos como su espíritu. Tan importante como el resultado, por novedoso que sea, es la apertura, la primacía de la crítica, el

sometimiento a lo imprevisto, por muy contrario a lo esperado que parezca. Hace mucho tiempo que los científicos han renunciado a la idea de una verdad última e intangible, imagen precisa de una realidad que estaría esperando que se la descubra a la vuelta de una esquina. Ahora ya saben que tienen que conformarse con lo parcial y lo provisional".[38] Para la biología moderna, lo que caracteriza principalmente a los seres vivos es su capacidad de conservar la experiencia pasada y transmitirla. Los dos puntos de discordia de la evolución, primero la aparición de la vida y luego la del pensamiento y el lenguaje, corresponden cada uno a la aparición de un mecanismo memorístico, el de la herencia y el del cerebro. Entre ambos sistemas hay ciertas analogías. En primer lugar, porque ambos han sido seleccionados para acumular la experiencia pasada y para transmitirla. En segundo lugar, porque la información registrada no se

[38] La lógica de lo viviente. François Jacob

perpetúa más que en la medida en la que se reproduce en cada generación.

En un ser vivo todo está dispuesto con vistas a la reproducción. Una bacteria, una ameba, un helecho, ¿con qué destino pueden soñar sino con el de formar dos bacterias, dos amebas, varios helechos? Si hoy en día hay seres vivos sobre la Tierra es sólo porque otros seres vivos han estado reproduciéndose obstinadamente desde hace más de dos mil millones de años. En el otro polo de la biología tenemos la actitud opuesta, que podemos denominar tomista o reduccionista. Para ella el organismo es un todo, desde luego, pero que debe explicarse sólo por las propiedades de sus partes. Se interesa por el órgano, por los tejidos, por la célula, por las moléculas. La biología tomista busca la explicación de las funciones únicamente a través de las estructuras. Sensible a la unidad de composición y funcionamiento que observa tras la diversidad de los seres vivos, en los logros del

organismo ve la expresión de sus reacciones químicas. Para el biólogo tomista se trata de aislar los constituyentes de un ser vivo y de encontrar las condiciones que le permitan estudiarlos en un tubo de ensayo.

El juego de lo posible radicaría en conocer todos los elementos de la vida, pero la lógica de la vida es extraña y misteriosa. Es cierto que aún estamos lejos de conocer todos los detalles de un objeto tan simple como una bacteria. De las dos mil reacciones que se efectúan en la pequeña fábrica química, solamente se han identificado y estudiado seiscientas o setecientas. Aún ignoramos la composición y la estructura de muchas especies químicas que se reconocen y se ensamblan en orgánulos. Todavía no conocemos plenamente la composición y la estructura de la membrana. Pero si cada nueva adquisición nos hace ver la complejidad de los detalles, también nos muestra la simplicidad de los principios puestos en juego. Los procedimientos que emplea la naturaleza se parecen mucho a los que emplea la

tecnología humana, ya sea la prolongación de polímeros, las transferencias de información o los circuitos de regulación. A medida que se estudia la fábrica bacteriana, se desmontan sus mecanismos y se analizan sus estructuras, *no vemos aparecer nada*, al menos en teoría, que esté más allá del alcance de nuestra química experimental. No hay solución de continuidad entre el comportamiento de las pequeñas moléculas minerales y el de las enormes arquitecturas orgánicas, entre las reacciones de lo no viviente y las de lo viviente, entre la química del laboratorio y la de los organismos.

"Lo que atrajo a muchos físicos hacia la biología y, sobre todo, al análisis de la herencia fue la esperanza de encontrar en ella alguna ley nueva aún no revelada por el estudio de la materia. Esta esperanza se ha visto frustrada. La ineficiencia de las técnicas hace inaccesible a la química experimental la complejidad de muchas estructuras. No es inconcebible que

en el futuro se consiga sintetizar una a una los miles de especies químicas que constituyen la célula bacteriana; pero *no hay ninguna posibilidad de ver surgir* una bacteria completamente formada ensamblando correctamente todos esos compuestos en un tubo de ensayo"- dice François Jacob-

Relata Jacob que, si existe vida en algún lugar del universo, debe producir animales parecidos a los que pueblan la Tierra; más aún, de que debe evolucionar necesariamente hacia algo similar a los seres humanos y en este sentido dice:

"A menudo, las obras del siglo XVI consagradas a la zoología contienen soberbios grabados que representan los animales que pueblan nuestro planeta. En algunas de ellas pueden encontrarse descripciones minuciosas de perros con cabeza de pez, hombres con patas de gallina o mujeres con varias cabezas de serpiente. Por sí misma, la noción de monstruos en que se mezclan los caracteres de especies distintas no resulta especialmente sorprendente: todos hemos imaginado o dibujado alguno de esos híbridos. Pero lo

desconcertante de dichas obras es que en el siglo XVI esas criaturas no pertenecían al mundo de lo imaginario, *sino a la realidad*. Mucha gente las había visto o podía describirlas con detalle. Esos monstruos convivían con los animales de la vida diaria. En cierto sentido, se mantenían dentro de los límites de lo posible. Sería impropio reírse de ello: hacemos exactamente lo mismo con nuestras obras de ciencia ficción, por ejemplo. Las abominables criaturas que persiguen al pobre astronauta en un planeta lejano siempre son los productos de una recombinación entre organismos terrestres. Los seres procedentes del espacio exterior para explorar nuestro planeta siempre han tenido un aspecto humano".

Sobre el basilisco extraño animal que Gustavo Bueno usó como nombre e imagen de su revista de Filosofía materialista en la que muchos de sus artículos han tenido vivos debates, presenta un gallo con cuerpo de reptil. Sin embargo, de lo que

más tengo en la memoria es el basilisco de Jaime Salgado[39] un protestante español del XVII que decía que tener un basilisco muy peligroso que mataba solo con mirarte. Se describe el animal en su obra *"A Brief description of the nature of the Basilisk, or Cockatrice*", Londres, ¿1680?, donde

Salgado se presenta a sí mismo ganándose la vida con la exhibición en la plaza pública de un basilisco o cocatriz —trasunto de la fealdad del pecado o de la propia Iglesia católica. Esto no deja de ser anecdótico, pero es cierto que aparece como algo más que un mito, que aparece no solo en los grabados múltiples, sino también en los mismos pórticos de las iglesias, transmitiéndose en los siglos pasados como ciencia.

A fines de este siglo XX tendría que quedar claro para todo el mundo que ningún sistema es capaz de explicar todos

[39] https://es.wikipedia.org/wiki/Jaime_Salgado

los aspectos y detalles de nuestro universo. Haber contribuido a acabar con la idea de verdad intangible y eterna tal vez sea uno de los logros más importantes de la ciencia. El biólogo francés Jean Rostand (1894-1977) resalta la diferencia entre la naturaleza cambiante de las teorías científicas y la permanencia de la realidad empírica (la "rana"). “las teorías pasan, la rana permanece”.[40] Subraya que los hechos observables perduran, mientras que las explicaciones humanas sobre ellos son provisionales y evolucionan, evitando el dogmatismo científico. A pesar de que el conocimiento científico avanza y cambia, la realidad material (la rana) sigue ahí, invitando a una exploración

[40] Se refiere al cuento de la rana que salto con el agua de olla hirviendo, pero se metió en otra que comenzaba a calentar y no se dio cuenta que el agua subía de temperatura. Tanto, que llegó a estar tan caliente, que la rana murió de calor. Ella, sin embargo, no se había dado cuenta, ya que el calor aumentaba de forma gradual y se iba acostumbrando a él.

continua. Si alguna vez se llegara a demostrar cómo funciona el universo no podría ser muy distinto a como es en realidad. Si una teoría demostrara que nuestro mundo es el único posible, que no puede concebirse una materia dotada de otras propiedades, sin embargo, no sería nada difícil encontrar arbitrariedades, cuando no fantasía, en la estructura y funcionamiento de la naturaleza.

El premio Nobel de medicina, François Jacob, nacido en una familia judía de Nancy, Francia, explica muy bien estas paradojas del mito y la ciencia con temas de la Biblia:

"En un cuento de mi infancia, un hada daba al joven príncipe el siguiente consejo: "Haz sonar tu cuerno y el castillo del ogro se derrumbará". En la Biblia, Josué derriba las murallas de Jericó haciendo sonar su trompeta. En esos dos universos, existe sin duda una relación causal entre el hecho de hacer sonar un instrumento y el derrumbamiento de los muros. Así es cómo funciona el mundo. Las cosas son así. A otro nivel, también en nuestro universo físico tiene cabida la

arbitrariedad. También en este caso las cosas son así. Resulta difícil, por lo menos en mi caso, imaginar *un mundo en el que uno y uno no sumen dos*, 1+1=2. En esa relación hay un aspecto inevitable, posiblemente porque, refleja la forma de funcionar de nuestro cerebro. En cambio, se puede imaginar perfectamente un mundo en el que las leyes físicas fuesen distintas a las del nuestro; en el que el hielo en lugar de subir a la superficie, se hundiese en el agua; o en el que una manzana, en vez de caer del árbol, se elevara hacia el cielo hasta perderse de vista. Posiblemente sea en el mundo de los seres vivos donde se manifiesta con mayor nitidez ese destino. Lev Shestov insistía en advertirnos sobre temas sin un fundamento objetivo ni justificación racional y nos aconsejaba vivir en el auténtico sendero filosófico, el de la duda, que hace temblar al ser humano, y dejar a un lado el "discipulismo" y el tráfico de ideas. No podemos saber nada

sobre las cuestiones últimas de nuestra existencia y nada sabremos de ellas -dice- es cosa decidida.

"Resulta difícil advertir alguna *necesidad* en el hecho de que los árboles tengan frutos. O en que los animales envejezcan, o en la sexualidad. ¿por qué hacen falta dos para producir un tercero? ¿Por qué de todas las funciones del cuerpo, la reproducción es única que queda garantizada por un órgano del que cada individuo tan solo posee la mitad, lo cual exige un gran gasto de tiempo y energía para encontrar la otra mitad? De hecho, la sexualidad no es una condición necesaria para la vida. Muchos organismos no poseen sexo y, sin embargo, parecen ser igualmente felices. Se reproducen por bipartición o por gemación, bastando un único organismo para producir dos idénticos. ¿Por qué no ocurre lo mismo con nosotros? ¿Por qué la mayoría de los animales y las plantas tienen que ser dos para conseguir el mismo resultado? ¿Por qué dos sexos y no tres? Pues nada se opone a imaginar un mundo en que la producción de un ser humano exigiese la

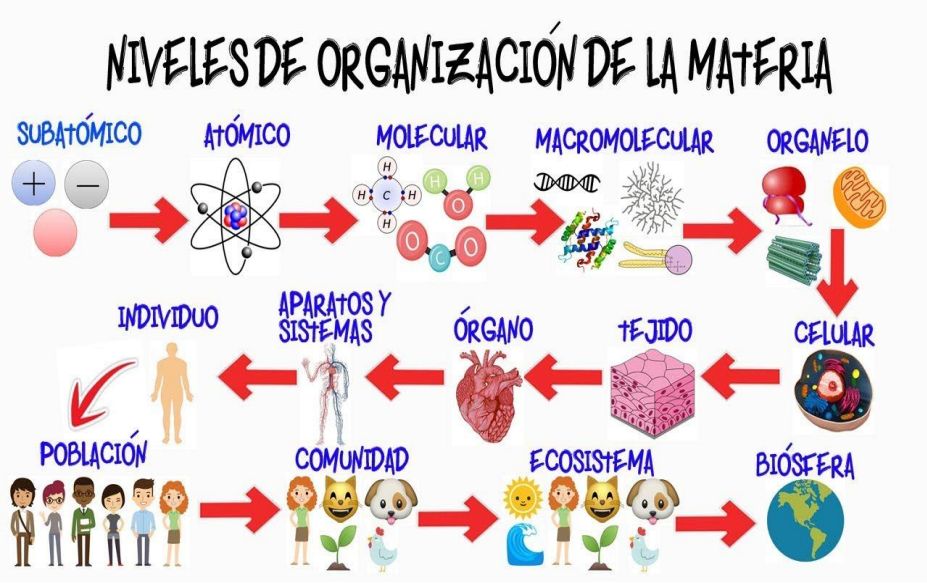
participación de no ya de dos, sino de tres individuos diferentes. ¡Cuántas consecuencias tendría la necesidad de la confluencia de tres personas! ¡Cuántos temas inéditos para los novelistas, variaciones para los sicólogos y complicaciones para los juristas! Pero tal vez eso sería excesivo. Es posible que no fuésemos capaces de resistir tantos placeres y tormentos. Contentémonos con nuestros dos sexos. La existencia de esos dos sexos se justifica en cada cultura humana a través de ciertos mitos sobre los que se fundamenta el origen del mundo, de los animales y de los hombres. Pero, en definitiva, sólo hay dos formas de enfocar la génesis de los sexos, y las mitologías han elaborado una serie infinita de variaciones sobre esos dos temas".

Muy interesante también la explicación de ser humano de François Jacob desde su biblia judía: "Procrear es recuperar la unidad inicial. Es desaparecer como individuo para sumergirse en la especie. Mediante el acto sexual, el

hombre y la mujer buscan incansablemente reconstruir el ser único. Así queda justificada la eterna persecución del otro, esa serie de ciclos en los que la especie se divide una y otra vez. Hasta mediados del siglo XIX, la ciencia tenía poco que decir sobre la sexualidad. La variabilidad individual nutre la evolución. Al hecho de que los individuos presenten singularidades hereditarias se debe que se reproduzcan de forma diferenciada, que algunos generen una descendencia más numerosa que otros. Para Weismann, (gran defensor de la omnipotencia de la selección natural en la casuística de la evolución), la sexualidad, con su extraordinaria variedad de manifestaciones en el mundo viviente, adquiría un sentido si servía para producir la variabilidad individual. Para la biología moderna, todo ser vivo se forma al llevarse a cabo un programa codificado en sus cromosomas. En los organismos que se reproducen asexualmente, por ejemplo, por bipartición, el programa genético es exactamente el mismo de una generación a otra. Todos los individuos de la población

resultan, por tanto, idénticos, excepto algunos mutantes raros. Unas poblaciones de ese tipo sólo pueden adaptarse a través de la selección de esos mutantes, presionados por el medio. Por el contrario, cuando la sexualidad constituye condición necesaria para la reproducción, cada programa se forma no ya por copia exacta de un único programa, sino por síntesis de dos programas diferentes. En consecuencia, cada programa genético, es decir cada individuo, resulta diferente de todos los demás, a excepción de los gemelos univitelinos. Cada recién nacido de una determinada pareja es el resultado de una lotería genética.

4.9. Sobre la complejidad del origen y la naturaleza de la vida



Posiblemente insistamos demasiado en la *complejidad*, pero nos resulta una palabra con sentido ante el problema del origen de la vida que fue, y es, el origen espontáneo de la información genética y otras actividades celulares que desconocemos aún. No existe ninguna explicación naturalista convincente sobre esto, y tampoco sobre el origen de la

nueva información genética requerida para la supuesta formación macroevolucionaria de nuevos tipos de organismos. El neodarwinismo sostiene que la diversidad de organismos vivientes es el resultado de procesos naturales aleatorios y puramente materiales comenzando desde las primeras células vivientes. Y nada más. Ninguna explicación de la motivación del funcionamiento de esas células primeras que ya deberían tener información completa del ser a construir. Solo añadir que es necesaria la evolución e infinidad de siglos para tener un ser que funcione como se conoce ahora. La literatura paleontológica, en cambio, contiene una abundante discusión sobre cambios evolutivos a gran escala ya que algunos suponen que el registro fósil muestra tales cambios. Sin embargo, hay que ser cuidadoso y distinguir entre descripciones de los fósiles y los estratos sedimentológicos donde se encuentran, y las inferencias sobre hipotéticas secuencias macroevolucionarias.

A Felipe II, rey de España, le vendieron restos de santos como para llenar un museo, que fueron auténticos timos. Hay museos enteros dedicados a los fósiles y todos están de acuerdo al ir avanzando los métodos de datación y catalogación que no se corresponden con las explicaciones. La impresión que se intenta crear es que un rico registro fósil documenta todos los linajes. Al contrario, los fósiles de transición necesarios para conectar tamaños abismos entre los grandes tipos de organismos están sistemáticamente ausentes en los estratos sedimentarios de la tierra. Esta ausencia de transiciones es hoy aún más evidente que en los tiempos de Darwin. Con esto queremos decir que no se puede explicar la evolución de la compleja maquinaria bioquímica de la vida a nivel subcelular porque tal complejidad necesita un manual de instrucciones desde las primeras células que marque el propósito del ser completo. Darwin sabía que su

teoría de evolución gradual tenía un potencial talón de Aquiles:

"Si pudiera ser demostrado que existe algún órgano complejo el cual no habría sido formado mediante numerosas, sucesivas y pequeñas modificaciones, mi teoría colapsaría absolutamente". Ahora sabemos por la bioquímica y otros experimentos de la complejidad de los seres u organismos, que, según Michael Behe, no han sido formados mediante numerosas, sucesivas y pequeñas modificaciones, porque no funcionarían. Dice Behe: "Por irreduciblemente complejo me refiero a un sistema separado compuesto de varias partes interactuando entre ellas en plena concordancia, las cuales contribuyen a la función básica, de modo que la remoción de cualquiera de las partes hace que el sistema efectivamente deje de funcionar". Tal sistema de cambios sucesivos no tiene *precursores funcionales*. Es necesario distinguir entre dos tipos de precursores. Una bicicleta puede ser el *precursor conceptual* de una

motocicleta, pero no es el *precursor físico*. Para ser un precursor en sentido físico darwiniano se debe probar que una moto puede ser construida "mediante numerosas, sucesivas y pequeñas modificaciones" partiendo de una bicicleta. Lo cual no es posible.

¿Por qué la existencia de estos sistemas tan complejos invalida la evolución? Porque son irreduciblemente complejos y no pueden evolucionar de manera darwiniana. ¿Por qué no? Porque la selección natural funciona mediante pequeñas mutaciones, paso a paso en cada componente. Si docenas o centenas de diferentes proteínas, específicamente formadas, son necesarias para hacer un cilio, ¿cómo es posible que la selección natural las haya hecho lenta y pacientemente, una a una, mientras aguardaba que la compleja función de propulsión ciliar finalmente emergiera como el motor fuera borda con todos los componentes necesarios? Si ese motor no funcionara con la potencia

necesaria, dando una revolución por hora, sería un cilio inútil, no movería nada. En teoría no se debería eliminar la posibilidad de una ruta indirecta, pero a medida que la complejidad de un sistema interdependiente aumenta, dicha posibilidad indirecta cae precipitadamente. Y – como dice Behe, se vuelve tan despreciable como la posibilidad de que un mono tipeando al azar en una máquina de escribir pueda producir un libro como la Biblia, no importa por cuántos millones de años el primate lo intente. En realidad, un simple cálculo estadístico muestra que un simio tipeando una letra por segundo tiene chances virtualmente nulas de escribir bien el mero título de cierto libro de Darwin, aun disponiendo de todo el tiempo desde el Big Bang hasta nuestros días.

Dice Enrique de Zwart[41] que a un nivel anatómico la evolución darwiniana puede explicar ciertos fenómenos microevolutivos, asumiendo la existencia de la maquinaria

41 *Complejidades irreductibles*. La bioquímica como callejón sin salida del evolucionismo. Enrique de Zwart

molecular necesaria para tales fenómenos.[42] Pero es la existencia misma de esta maquinaria bioquímica lo que representa un misterio impenetrable para el darwinismo. Las grandes moléculas de la vida que trabajan en la célula son las proteínas y los ácidos nucleicos formados por pequeños bloques. Los aminoácidos son a las proteínas, lo que las letras a las palabras. De igual modo los ácidos nucleicos, ADN y ARN, están formados por nucleótidos. Con estos bloques se pueden hacer construcciones de una infinita variedad de moléculas. ¿Cómo se construyen estás moléculas? Se construyen en la célula y los planos de construcción están en su núcleo, precisamente en el ADN. La formación, o síntesis, de las biomoléculas requiere gran precisión y exactitud y es llevada a cabo por sofisticados robots moleculares para ensamblar, catalizar, regular, y proveer energía. Varias de

[42] *Una horma para el zapato darwinista*. Enrique de Zwart

estas moléculas intermediarias no juegan ningún rol independiente; son usadas solo para sintetizar el bloque.

Pero si el bloque es necesario desde el principio entonces el problema para la evolución darwiniana es el siguiente: si solo el producto final de un complejo sendero biosintético es usado en la célula, ¿Cómo evolucionó paso a paso? Si las moléculas usadas en las etapas intermedias solo tienen como fin ser precursores del bloque sea "A", ¿qué ventaja le da a un organismo hacer solo la primera molécula intermedia? O si hace la primera, ¿para qué hace la segunda? Si la célula necesita el bloque A, ¿para qué hacer solo los compuestos intermedios? El bloque A es necesario desde el principio para la vida en la tierra ya que es usado para crear ADN y ARN, aparte de otras moléculas clave. Si la célula no lo puede producir inmediatamente entonces se muere. Los senderos biosintéticos con compuestos intermedios sin utilidad independiente son un dolor de cabeza para la evolución darwiniana, ya que la selección natural no puede

preservar compuestos sin una función determinada. Hasta el día de hoy los científicos solo pueden especular abstracciones a cerca de su formación en el supuesto "caldo primordial"

El problema para el gradualismo darwiniano es que la célula no tendría ninguna razón para desarrollar mecanismos regulatorios antes de la aparición de un nuevo catalizador[43]. La aparición de un nuevo camino evolutivo sin *regulación* sería interpretada por el organismo como un defecto genético, no como algo beneficial. Resumiendo, nadie tiene la menor idea cómo podrían haber surgido mediante mecanismos darwinianos los nucleótidos componentes del ADN y el ARN, los repositorios y transmisores de los códigos genéticos necesarios para la vida. De todos modos, reconocemos que estos temas difíciles de explicar son para

[43] Son sustancias que aceleran drásticamente las reacciones químicas en los seres vivos sin consumirse en el proceso.

científicos especialistas porque el origen de la vida va más allá de la evolución darwiniana y la selección natural, a saber ¿cómo es que comenzó la vida a partir de materia inerte? "Más de 30 años -dirá Dose.K- de experimentación acerca del origen de la vida mediante evolución química y molecular han llevado a una mejor percepción de la inmensidad del problema del origen de la vida en la tierra más que a su solución. Actualmente toda discusión de teorías y experimentos en estos campos termina en un callejón sin salida o en una confesión de ignorancia"

En 1871 St. George Mivart enumeró las objeciones a la teoría del evolucionismo, muchas de las cuales son sorprendentemente similares a aquellas de los críticos modernos:

"Lo que debe argumentarse contra el darwinismo puede ser sintetizado como sigue: Que la "selección natural" es incompetente para explicar las etapas incipientes de estructuras útiles. Que no encaja con la coexistencia de

estructuras muy similares de diverso origen. Que hay razones para pensar que diferencias específicas podrían desarrollarse de repente en lugar de gradualmente. Que la opinión de que las especies tienen límites definidos pero muy diferentes en su variabilidad es aún sostenible. Que ciertos fósiles de transición están ausentes, cuando se hubiera esperado que estuvieran presentes… Que hay muchos notables fenómenos en formas orgánicas en los cuales la "selección natural" no esclarece nada"

El paleontólogo Neil Eldredge describe el problema:

"No es sorprendente que los paleontólogos hayan sido reacios a la evolución por tanto tiempo. Esta parece nunca haber ocurrido. La asidua recolección en los estratos solo muestra oscilaciones menores, y la muy ocasional y mínima acumulación de cambios -en millones de años, a una tasa demasiado lenta para causar todos los prodigiosos cambios que han ocurrido en la historia evolucionaria. ¡Cuando sin

dudas vemos la introducción de una novedad evolucionaria, usualmente aparece como una explosión, y a menudo sin evidencia firme que los fósiles no evolucionaron en otro lado! La evolución no puede estar siempre sucediendo en otro lado. Sin embargo, así es como muchos pobres paleontólogos tratando de entender la evolución interpretan el registro fósil" Jerry Coyne, biólogo evolucionista de la Universidad de Chicago, muy a su pesar llega a un veredicto imprevisto:

"Concluimos –inesperadamente– que hay poca evidencia para la visión neodarwinista: sus fundamentos teóricos y la evidencia experimental sustentándola son débiles. Varios matemáticos sostienen que hay insuficiente tiempo, desde el Big Bang hasta nuestros días, para que ocurran el número de mutaciones aparentemente necesarias para crear un ojo. "Hay una brecha considerable en la teoría evolutiva neodarwinista, y creemos que esta brecha es de tal naturaleza que no puede ser salvada con la concepción corriente de la biología".

Lynn Margulis, bióloga en la Universidad de Massachusetts, sostuvo que la historia al final juzgaría al neodarwinismo como “una secta religiosa menor del siglo XX dentro de la desmadejada visión religiosa propia de la biología anglosajona”. Reconocida por haber desafiado a múltiples biólogos moleculares a nombrar un solo incontestable ejemplo de la formación de una nueva especie como resultado de la acumulación de mutaciones. Su reto está aún intacto. Los neodarwinistas “revolcados en su interpretación zoológica, capitalista, competitiva, de costo-beneficio de Darwin – a quien han malinterpretado... el neodarwinismo, que insiste en [la lenta acumulación de mutaciones de genes], es un fiasco total”. Desde Mivart a Margulis, siempre ha habido informados y conocidos científicos que han encontrado la visión darwinista completamente inadecuada. Si la evolución no hizo al flagelo bacteriano y a los otros sistemas antes mencionados algo o alguien tiene que

haberlos hecho: “En sus estratos más fundamentales, en sus más críticos componentes, la vida en la tierra es el producto de actividad inteligente”.

¿Cómo es que estos sistemas fueron diseñados? ¿Qué es “diseño”? Diseño es un “arreglo adrede de las partes”. Debe también haber una función identificable en el sistema. Dicha función está definida por la lógica interna del sistema y depende claramente de sus componentes (ej. un motor fuera de borda puede ser también utilizado como ventilador, pero la función de rotación y sus álabes es lo que define al sistema) y demanda la mayor complejidad interna del sistema (ej. una sofisticada computadora puede ser utilizada como pisapapeles, pero esa no es su función real) La bioquímica ha avanzado lo suficiente en las últimas décadas al punto que ciertos cambios básicos en organismos vivos son actualmente diseñados por científicos. Por ejemplo, cuando el sistema de coagulación falla, los coágulos pueden bloquear el flujo sanguíneo al corazón causando la muerte. Una nueva

proteína es diseñada en laboratorios para ayudar a disolver el coágulo mejor que las proteínas naturales combinando las propiedades disolventes de la proteína plasmina con la activación rápida de la proteína trombina. Ésta es producto del diseño inteligente. Se pueden citar muchos otros casos de diseño bioquímico: la producción de insulina humana en bacterias para tratar la diabetes, la modificación de plantas para resistir escarcha o pestes, leche de vaca con más proteínas, etc.

Probablemente en el futuro nuevas proteínas serán diseñadas para cumplir propósitos específicos. Argumentos contra el diseño inteligente como los del filósofo David Hume y sus seguidores han quedado desactualizados ya que se basaban en la supuesta fundamental diferencia entre sistemas mecánicos y biológicos. La bioquímica ha mostrado que a nivel celular estamos en frente a verdaderas máquinas moleculares. Los esfuerzos de filósofos contemporáneos

como Elliott Sober y el muy promocionado evolucionista Richard Dawkins quedan también expuestos debido a su ignorancia de la bioquímica molecular. Otra objeción común al diseño inteligente es la de la imperfección, sostenida por científicos como el católico Kenneth Miller. Puede resumirse así: si existe un agente inteligente que diseñó la vida en la tierra, debería haber sido capaz de hacerla sin errores. Es más, Behe, quien también es católico, refuta este argumento a varios niveles. Aparte de la complejidad irreducible y la función específica del sistema, está el hecho que los diseños pueden tener una obsolescencia (final de la vida) adrede por razones que sobreseen la excelencia ingenieril. El diseñador también podría tener sus propios motivos para permitir imperfecciones. Pero el interés científico no está en el estado mental interno del diseñador, sino en si se puede detectar diseño. Punto.

Argumentos basados en la aparente falta de función de ciertos órganos (vestigiales) o de ciertos (pseudo)genes que

no se sabe aún para qué están, son también un clásico anti-diseño, pero no convencen. Primero porque dichas funciones simplemente quizás no han sido todavía identificadas. Segundo porque tampoco el darwinismo puede explicar cómo se formaron. Tercero porque confunden el diseño inteligente con la teoría de una tierra joven (de 6000 años) de ciertos grupos creacionistas, y asumen que el diseñador tiene que haber creado la vida recientemente. El mismo Einstein espantado por el hecho que su propia teoría de la relatividad predecía un universo que podía expandirse trató de insertar un "factor de corrección" en sus ecuaciones solo a fin de predecir un universo eternamente estacionario. Más recientemente el físico Stephen Hawking, quizás soñando en voz alta, dijo que el universo no tendría comienzo siempre y cuando existiera algo que él llama "tiempo imaginario" en sus ecuaciones matemáticas. Ideas más bizarras, siempre están presentes, por ejemplo, la idea de un pequeño universo

burbuja dentro de otro universo infinito y sin tiempo. O también la teoría de las "partículas virtuales", tomada prestada de la mecánica cuántica por algunos físicos y expandida a todo el universo lo que significa que éste simplemente apareció de la nada, una mera "fluctuación cuántica del -no ser al ser" –y sin motivo alguno…

Al lado de esto la propuesta del astuto Francis Crick, codescubridor de la estructura bi-helicoidal del ADN, puede parecer moderada. Crick pensaba que la vida en la tierra comenzó cuando extraterrestres sembraron el planeta con semillas de vida. El motivo principal de su poco ortodoxa teoría es que consideraba –sagazmente– la aparición al azar de la vida como una barrera insuperable, pero insistía con una explicación naturalista. Cómo surgieron los extraterrestres es algo que el buen hombre no alcanzó a esclarecer...

Finalmente, algunos físicos de profesión, es decir no superficiales amateurs, nos incitan a no descartar viajes en el tiempo. En éstos nuestros prometeicos descendientes

traen/trajeron/traerán/traerían del futuro los sistemas irreduciblemente complejos para que la vida comience en el pasado, ya que “puede que el sentido común descarte viajar en tiempo, pero las leyes de la física no”. Y si todo esto no es suficiente, entonces habrá que ir a la negación y al insulto directo. En este rubro nadie supera a Richard Dawkins, enfant terrible del evolucionismo, advirtiéndonos que si observara una estatua de la Virgen María saludándolo aun así no se debería concluir que ocurrió un milagro. Dawkins también cree que los que niegan la evolución son “ignorantes, estúpidos o dementes (o malvados –pero preferiría no considerar esta última opción)” John Maddox, editor de la prestigiosa Nature, se despachó en su propia revista con que “no debería pasar mucho antes de considerar la práctica de la religión como anti-ciencia. Pero no hay necesidad ya que la realidad supera la ficción. Curiosamente Dawkins define a la biología como “el estudio de cosas complicadas que dan la

apariencia de haber sido diseñadas para algún propósito." Inadvertidamente Dawkins concisamente ha propuesto un argumento positivo pro-diseño, el cual intentaba demoler. A saber, el diseño se puede inferir en la función, el propósito. Más aun, no es solo que Dawkins reconoce a regañadientes alguna leve huella de diseño en la vida; sino que insiste en que la apariencia de diseño –que el adscribe a la selección natural– es abrumadora: "los resultados de la selección natural abrumadoramente nos impresionan con la apariencia de diseño de un maestro relojero, nos impresiona con la ilusión de diseño y planeamiento"

Mientras tanto el darwinismo sigue nadando en círculos viciosos microevolutivos, forzado a hipótesis, sugerencias y especulaciones para cualquier aspecto fuera de simples y pequeñas mutaciones. Se dice que todas las ciencias comienzan con la especulación; solo el darwinismo recurrentemente termina en ésta. Como lo reconoció el microbiólogo de la Universidad de Chicago James Shapiro en

su comentario a la ópera magna de Behe: “No hay ninguna descripción detallada darwinista que explique la evolución de ningún sistema bioquímico o celular fundamental, solo un sinnúmero de expresiones de deseos y especulaciones”. Hasta hoy siguen ahí.

Oparin introdujo el estudio de los orígenes de la vida en el ámbito de la investigación científica razonable. Demostró que la protobiología es concebible en términos históricos, que se puede plantear un conjunto sensato de alternativas y conectarlas con ideas astronómicas, químicas y biológicas. De este modo, Oparin creó una disciplina, no resolviendo su problema central, sino mostrándonos que este problema podía resolverse y sugiriendo, en cierta medida, dónde buscar una solución[44].

44 Los métodos de la ciencia y los orígenes de la vida A. G. Cairns-Smith

“Los métodos de la ciencia» no son un conjunto fijo de cánones que reflejen una actitud constante apropiada para todas las etapas de la ciencia. Indagación. No existe una actitud científica, sino muchas actitudes eficaces en las diferentes etapas del desarrollo de una ciencia. Esto puede parecer obvio, pero existe la opinión generalizada de que algunas disciplinas son intrínsecamente más "científicas" que otras. Por ejemplo, la física y la química se consideran muy científicas, la biología bastante menos, y la psicología prácticamente nada. Esto equivale a no ver la ciencia en la dimensión temporal. Al principio, incluso la física y la química se ocupaban de conceptos vagos como "movimiento", "fuego" y "amor y lucha entre los elementos". Esto no se debía a que los primeros filósofos naturales fueran incompetentes por no haber percibido un verdadero método científico. Al contrario, su enfoque consistía en una exploración correcta y necesaria de las posibilidades, una consideración adecuada de las estrategias antes que de las

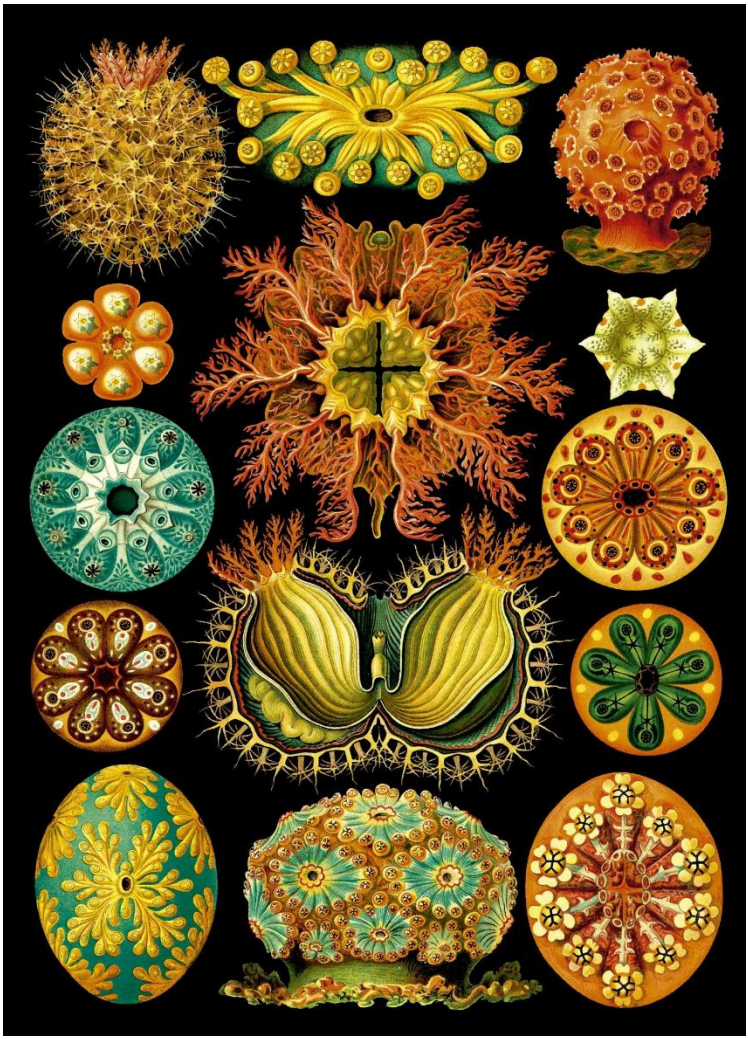
tácticas. ¿Se puede llegar a un acuerdo sobre la naturaleza de los primeros organismos más allá de las ideas estratégicas originales de Oparin? Todavía no, creo, nada muy específico. En realidad, tenemos poca idea sobre la química real de los primeros sistemas de vida. En 1953, el año de Watson y Crick y de Miller, las cosas parecían muy prometedoras, pero desde entonces ha habido dos tendencias que hacen que el problema de la naturaleza de los primeros organismos parezca ahora más difícil. En primer lugar, el sistema de vida moderno universal parece ahora aún más y necesariamente más sofisticado; Cada vez es más difícil ver cómo formular una versión suficientemente simplificada de un sistema cuyos componentes deben ser al menos bastante complejos y muy competentes para mantener la interdependencia crítica de funciones de las que todo el sistema parece depender.

El problema del origen de la vida surge porque este subconjunto es, relativamente hablando, extremadamente

pequeño. Para resolverlo, debemos encontrar un subconjunto biológico mucho mayor —el subconjunto protobiológico— lo suficientemente grande como para superponerse con una probabilidad razonable a otro subconjunto del mundo fisicoquímico, es decir, el que constituye todos los sistemas fisicoquímicos que surgieron abióticamente en un período finito, digamos mil millones de años, y una colección finita de átomos, por ejemplo, los que constituyen la corteza de la Tierra primitiva. Oparin nos ha convencido de que el subconjunto protobiológico existe. Nuestro problema es encontrarlo y demostrar cómo sus miembros pudieron haber evolucionado de tal manera que ahora ocupan la pequeña región de la biología del aquí y ahora. Sospecho que la evolución cambió de sistema, quizás varias veces, de uno inicialmente "probable" a uno altamente "improbable" que vemos ahora. Por lo tanto, no solo se ha contraído el conjunto biológico efectivo (ocupado), sino que se ha desplazado de su posición inicial en el campo de los

sistemas fisicoquímicos. ¿Cómo, de la manera más general, se puede buscar estos hipotéticos sistemas protobiológicos si hubiera discontinuidades bioquímicas importantes en la evolución? ¿Existe un "método científico" apropiado?

4.10. Las maravillas de la vida



Del libro de Ernst Haeckel *Kunstformen der Natur*

Consideraciones sobre la vida. Las maravillas de la vida

Defensor del evolucionismo de su coetáneo Charles Darwin, el médico y biólogo alemán *Ernst Haeckel* (1834-1919) es una de las principales figuras de la investigación científica en el campo de la zoología. Creador del término 'ecología' para estudiar la relación entre el entorno y los cambios perdurables en las especies, entre las valiosas contribuciones de Haeckel destacan sus estudios sobre invertebrados —medusas, radiolarios, sifonóforos y esponjas—. Publicado en 1904, *Kunstformen der Natur* combina ciencia y arte en un volumen que reúne cien láminas de ilustraciones de especies, cuyo rigor y simetría tuvo gran influencia en artistas y arquitectos de principios de siglo XX. También es autor de "*Las maravillas de la vida*"[45] donde hace patente su monismo filosófico basado en el enorme progreso del verdadero conocimiento de la naturaleza, que contrastaba necesariamente con la antigua "revelación".

---

[45] *Le Meraviglie Della Vita*. Haeckel, Ernst Heinrich

Para este autor existe una oscuridad casi impenetrable que aún reina sobre la esencia de la *sensación (emoción, conciencia)* y no se obtendrá información satisfactoria sobre la naturaleza de la sensación en ninguna parte. En el capítulo XIII de *Las maravillas de la vida, Haeckel* trata la sensación en la conciencia, la irritabilidad, la libertad, la reacción a estímulos, tropismos (reacciones frente a la luz o el agua), sensaciones orgánicas e inorgánicas etc. «La sensación es un proceso natural en general. Esto simultáneamente brinda la posibilidad de rastrear el pensamiento mismo hasta este proceso general». «Leer los evangelios de los sentidos en su concatenación significa pensar. Toda ciencia es, en última instancia, conocimiento de los sentidos; los datos de los sentidos no son negados por ella sino más bien interpretados." Albrecht Rau (1896),

“El concepto de *«sensación»* es uno de esos conceptos generales que se han entendido de las maneras más diversas

en todos los tiempos. Al igual que el concepto de "alma", el concepto de sensación, estrechamente relacionado, aún tiene significados muy diferentes en la actualidad. Durante el siglo XVIII, la opinión de que la función psíquica de la sensación pertenecía únicamente a los animales, no a las plantas, siguió siendo predominante; esto se expresa esculturalmente en la conocida proposición de Linneo en "*Sistema y percepción*": las piedras crecen, las plantas crecen y viven, los animales crecen, viven y sienten. Albert Haller, quien en su "*Elemento, fisiología* " (1766) resumió por primera vez todo lo que se sabía de su época sobre la vida orgánica, distinguió la "sensibilidad" y la "irritabilidad" como dos propiedades esenciales de esta; atribuyó la primera exclusivamente a los nervios, la segunda a los músculos. Posteriormente, esta división errónea fue refutada y los modernos la consideran la irritabilidad misma, como una propiedad general de toda sustancia viva.

El gran progreso logrado por la biología comparada y la fisiología experimental de animales y plantas en la primera mitad del siglo XIX, pronto condujeron al reconocimiento de que la irritabilidad o sensibilidad es una función vital general de todos los organismos y una de las características primarias de la forma vital. En su preciso estudio experimental, el gran Johannes Mailer adquirió el mayor mérito; en su clásico "*Manual de Fisiología Humana*" (1840), fundó su doctrina de la "energía específica de los nervios" y de su conexión, por un lado, con los órganos sensoriales y, por otro, con la vida psíquica. En sus consideraciones psicológicas generales, basándose especialmente en Spinoza, trató la psicología como parte de la fisiología, estableciendo así, sobre una base científica precisa, la posición natural de la psicología en el sistema biológico que ahora debemos considerar como la única correcta. Al mismo tiempo, se demostró que, en *Sensación y Conciencia*, la sensación es una función del

organismo, al igual que el movimiento y la nutrición. La conciencia estaría en otro plano.

El pensamiento y la conciencia, constituyen conjuntamente la función cerebral de la razón. Estas antiguas y fundamentales verdades como preparación indispensable para la "solución de los enigmas del universo", aún están lejos de haberlo logrado. De hecho, siguen encontrando oposición entre los extremos de las dos escuelas científicas. Casi ningún psicólogo ha podido explicar dónde está la sede del alma, ni cual es la conexión entre alma y cuerpo y su interacción recíproca. Para Haeckel, siguiendo su concepto monista, esta interacción cuerpo-alma que llama *phronema* lo entiende como “órgano psíquico” en sentido estricto, es decir como instrumento central del pensamiento y el conocimiento, de la razón y de la conciencia que corresponde a la unidad anatómica del órgano correspondiente. Dado que atribuimos a *phronema* una constitución anatómica muy compleja, se nos permite llamarlo aparato psíquico en el mismo sentido en

que consideramos al ojo un aparato visual de constitución altamente adaptada y compleja.

Solo hemos logrado comprender parcialmente la maravillosa estructura de las células *frenémicas*[46] y sus intrincadas agrupaciones. Sin embargo, hemos adquirido tanto conocimiento sobre ellas que podemos considerarlas el mecanismo celular más perfecto, de hecho, el producto más elevado de la evolución orgánica. Altamente diferenciadas constituyen las estaciones individuales de este sistema telegráfico, y miles de millones de finísimas fibrillas nerviosas y aceites conductores conectan estas estaciones entre sí y con los centros sensoriales, por un lado, y los centros motores, por otro. La anatomía comparada también nos enseña el lento refinamiento que ha experimentado el *frenema* en las

[46] En ese sentido figurado, algunos autores hablan de "frenemy cells" para referirse a células que aparentan ser normales o útiles, pero en realidad contribuyen a una enfermedad.

clases superiores de vertebrados, desde anfibios y reptiles hasta aves y mamíferos, y dentro de esta única clase, la apariencia física del *frenema* desde los monotremas (mamíferos ovíparos) y marsupiales hasta los simios y los humanos. Así, el cerebro humano se nos presenta hoy como la mayor maravilla de la vida, desarrollado a partir del plasma, de la «sustancia viva», a lo largo de millones de años.

El notable progreso logrado en las últimas décadas en el estudio anatómico e histológico del cerebro aún no nos ha permitido definir con claridad el espacio del phronema ("mente", "espíritu", "pensamiento", "propósito", "voluntad") ni esclarecer su relación con las regiones sensoriales y motoras vecinas de la corteza cerebral. El avance de la fisiología (en el conocimiento psíquico) se ve dificultado por la tradición de formas verbales formadas a partir de las experiencias más infantiles, que, mediante su aplicación continua, han dominado durante mucho tiempo el pensamiento humano y se han heredado de generación en

generación como símbolos intangibles. La palabra *“alma”* y “*espíritu”*, establecidos por un lado como conocimiento y sentimiento y por otro para expresar los procesos internos que se manifiestan en un individuo con hechos y palabras, han cambiado de formas conceptuales a *seres inmateriales* independientes, que los medios de la ciencia natural no podrían analizar. Herman Kroll (1900).

Ernst Haeckel publicó en 1878 “*Sobre las almas de las células y las células del alma”,* un trabajo fundamental que extendía su psicología científica. Postulaba que las células individuales poseen una forma de "alma" o conciencia primitiva, proponiendo un enfoque materialista y evolutivo de la mente desde la base biológica. Este escrito junto con *"Perigénesis de las plastidulas"* (1876) forma la base de la psicología celular de Haeckel. Analiza la relación entre la vida consciente y la estructura celular, argumentando que las

funciones psíquicas son propiedades fundamentales de la materia viva, no solo de sistemas nerviosos complejos.

El estudio del cerebro es unos de los más importantes temas que enfrenta la ciencia de nuestros días. Se han podido descubrir cosas increíbles de ese pequeño órgano de menos de un kilo y medio que tenemos en la cabeza. Cosas que no pudimos descubrir hasta que comenzó la "década del cerebro" en los años 90, con la que se desató una ola de nuevas ciencias llamadas psicología cognitiva. Los dos mayores misterios de la naturaleza son la mente y el universo, decía Michio Kaku. La psicología cognitiva se desarrolló en tres etapas. La primera que abarcó desde sus inicios hasta la década de los ochenta, en esta fase domina la metáfora del cerebro como un *ordenador*. La segunda etapa es la del c*onexionismo* en la década de los ochenta; y la última fue la del *cognitivismo emocional*, en el marco de la llamada "década del cerebro". Ésta última también fue el puente para el surgimiento de las neurociencias.

Las llamadas "ciencias del cerebro" tienen sus antecedentes en las primeras localizaciones de las funciones cognitivas del cerebro, ocurridas en los primeros años del siglo XIX, la psicología experimental, la psicofisiología y a la gran contribución de las ciencias de la computación y en particular al desarrollo de la Inteligencia Artificial, así como en la incorporación de la genética molecular en los años 80. Dentro del contexto de la genética, otro de los antecedentes y herramienta de las neurociencias fue el Proyecto del Genoma Humano, cuya importancia es incalculable, ya que permitió reconocer el papel tan importante que juegan los genes en la construcción y codificación del cerebro. En palabras de Philip J. Corr, "el Proyecto del Genoma Humano ha abierto una nueva perspectiva totalmente nueva acerca del papel de la genética en la psicología". Y no sólo de la psicología sino de todas las ciencias que interactúan y trabajan con el cerebro, porque tal y como lo mencionó

alguna vez el profesor de ciencias biológicas y neurología en la Universidad de Stanford, *Robert Sapolsky*, no podemos hablar de conducta (y agrego, de cerebro) sin tener en cuenta a la biología. Es Robert Sapolsky "uno de los científicos más venerados de la actualidad", dice la prestigiosa revista New Scientist. Escribió: *Determined. Life without Free Will* ("Determinado. La vida sin libre albedrío"), en el que plantea que: "Detrás de cada pensamiento, acción y experiencia yace una cadena de causas biológicas y ambientales, que se extiende desde el momento en que se activa una neurona hasta el inicio de nuestra especie y más allá. En ninguna parte de esta secuencia infinita hay un lugar donde el *libre albedrío* pueda desempeñar un rol".

A raíz de la llamada "década del cerebro" (aunque tal vez lo más apropiado va a ser llamarle "la veintena o el siglo del cerebro"), la Neurociencia Cognitiva y las neurociencias en general han visto florecer sus ramas de investigación, extendiéndose así a campos como el derecho, la economía, la

psicología, la gastronomía, etcétera. La rica variedad de aplicaciones de las neurociencias son un síntoma de la presencia de estas investigaciones en todos los ámbitos de nuestras vidas. Las neurociencias se han encargado de explicar cómo funciona la mente con base en su condición biológica enraizada en el cerebro. Su importancia radica en que ahora, gracias a escáneres de alta tecnología diseñados por otras ramas de la ciencia, se han revelado secretos del cerebro que hacen que lo que un día fue parte de la ciencia ficción; hoy lo es de la ciencia formal.

Los estudios recientes han revelado que la memoria *no es exclusiva del cerebro*, sino que también se encuentra en otras células del cuerpo humano. Este descubrimiento, liderado por el neurocientífico Nikolay Kukushkin, ha demostrado que las *células renales* y de *tejido nervioso* pueden "aprender" y "recordar" de manera similar a las neuronas. Los investigadores lograron replicar el "efecto de

memoria espaciada", que implica que los humanos y animales pueden recordar mejor o aprender elementos en una lista cuando se estudian varias veces durante un largo periodo de tiempo, en comparación con estudiarlo en un corto periodo. Este fenómeno se observa en células no neuronales, como las renales y nerviosas periféricas, que responden con mayor fuerza y persistencia cuando reciben señales químicas espaciadas. ¿Qué pasaría si tu cerebro se quedara literalmente sin espacio de almacenamiento, como una *laptop* que se niega a guardar un archivo más? El neurocientífico Nikolay Kukushkin explica que la memoria no es un archivador, sino más bien como el agua que talla ríos en la montaña, y que cuando se trazan demasiados caminos, todo se vuelve un desastre. Descubre por qué el Sr. S, que lo recordaba todo a la perfección, no podía reconocer rostros ni saborear la comida porque su cerebro estaba demasiado lleno de detalles. Descubre por qué el sueño es el equipo de limpieza nocturna de tu cerebro y por qué actualmente todos

estamos funcionando al 98% de nuestra capacidad de memoria debido a la sobrecarga de información. Además, descubre por qué olvidar a tu ex también podría acabar con tus habilidades de álgebra, y cómo incluso las células de tus riñones forman sus propios recuerdos minuto a minuto." Desde luego también tiene simpatía el Nikolay Kukushkin.

"*One Hand Clapping*: *"Una mano aplaudiendo: Desentrañando el misterio de la mente humana*", es un libro de Kukushkin que revela cómo la consciencia evolucionó a partir del mundo natural, desde el nacimiento de la célula hasta la majestuosidad de nuestras mentes modernas. La ciencia dice que no eres más que una reacción química: una colección de átomos y moléculas, como rocas, clips y todo lo demás en el universo físico. Pero si es así, ¿dónde está el lugar en este mundo para tu consciencia? En una palabra, ¿por qué se siente tan especial ser tú? Emplea el acertijo zen de cuál es el sonido de aplaudir con una sola mano. En busca de una

respuesta, el neurocientífico Nikolay Kukushkin nos transporta a un viaje de mil millones de años a través del tiempo desde las raíces de nuestra existencia hasta la llegada del Homo sapiens, reimaginando la historia de nuestra evolución.

Para Kukushkin lo que nos hace ser quienes somos, el llamado "problema complejo" de la consciencia —el misterio por el cual nuestros sentimientos en primera persona surgen del cerebro— se desvanece como un sueño. Con el tiempo, llegué a ver un significado más profundo en el koan -dice-. Cuando dos manos se juntan, el sonido nace de su contacto. ¿No es esto una metáfora de toda experiencia humana? Para que yo pueda oír, ver o sentir algo, debe haber un yo y un no-yo. Un ser humano y el mundo que lo rodea. La experiencia es lo que sucede cuando ambos se unen. Pero el koan del zen budista presenta esto como una ilusión. No hay dos cosas, sino solo una, y esa única cosa es la que produce el sonido. Ni yo, ni tú, ni nadie ni nada puede separarse de la naturaleza en

su conjunto; todos somos parte de ella. Para comprender verdaderamente la experiencia humana, implica el koan, debemos reconocer que la frontera entre lo humano y el resto del mundo no existe realmente.

Una obra de ambicioso alcance intelectual, *"Una Mano Aplaudiendo"* se distingue tanto por su originalidad como por la amplitud de su imaginación, que se nutre de la neurociencia, la evolución, la filosofía y un rico tapiz de referencias culturales, todo ello cobrando vida gracias a las caprichosas ilustraciones del autor. Narrado con el dramatismo y la audacia de una epopeya mítica, se adentra en nuestro pasado oceánico para mostrar por primera vez cómo todo el curso de la historia de la Tierra, desde las primeras partículas inertes, condujo finalmente a la formación de nuestras propias mentes. El libro de Kukushkin es una oda al ser humano: un despliegue de la naturaleza

misma, bendecida con el don de contemplar el mundo y escuchar el sonido de una sola mano aplaudiendo.

Las maravillas del universo son muchas y cada una de ellas tiene un grado distinto de complejidad y también de trascendencia y hasta de curiosidad. Sin embargo, incluso con las particularidades que hacen a cada una de ellas algo diferente, lo cierto es que todas tienen en común lo impresionantes que resultan para el ser humano, quien apenas ocupa un espacio miniatura en comparación con la extensión y potencial del resto del universo. Por eso, la científica Michelle Thaller, astrónoma encargada de la comunicación de la NASA, considera que hay tres maravillas del universo que debemos repensar y cuya explicación necesita ser narrada de nuevo. Cuando pensamos en el Big Bang (Gran Explosión) y su contraparte el Big Crunch (Gran Crujido o trueno), siempre pensamos en términos de explosión. De acuerdo con nuestra experiencia, las explosiones suceden a partir de un determinado punto y

crecen exponencialmente hacia afuera de este. Sin embargo, el Big Bang no fue una explosión como tal. Michelle Thaller sugiere que no debemos considerar que el inicio del universo funcionó como una explosión, pues puede causar la idea errónea de que existe un punto central a partir del cual el resto de astros y objetos del universo viajan y se alejan. La realidad es que *no existe un punto cero del universo.* El Big Bang no fue una explosión del universo, sino una expansión del universo, en la cual todos los puntos se expanden de todos lados, sin un centro ni un final.

De acuerdo con la astrónoma Michelle Thaller, la manera en que nos han representado el movimiento de los **electrones** y **átomos** es bastante confusa e incierta. Esto es un problema porque al momento de querer calcular matemáticamente la presencia de un átomo, podremos perseguir una forma que no corresponde con la real. Es decir, en realidad, un átomo no es un círculo que orbita alrededor de otro, como solemos

pensar erróneamente, sino que se trata de una especie de ola de energía o que incluso puede adoptar otras formas. Por eso, aunque siempre imaginamos a los **átomos** con centros energéticos en donde los electrones giran, la realidad no tiene nada que ver. Esta es solo una representación visual para hacer el aprendizaje más sencillo, pero la verdadera composición de un **átomo** es mucho más misteriosa y compleja, digna de estudio de la física cuántica, que, como disciplina, se centra en temas que parecen propios de la mejor obra de ciencia ficción.

Otro tema que toca la astrónoma Thaller es el tema de la velocidad de la luz sobre que ningún objeto con peso puede viajar más rápido que la velocidad de la luz. Lo único que puede viajar a la velocidad de la luz son los fotones. Esto se debe a que cualquier objeto con peso que pudiera viajar a la velocidad de la luz, al hacerlo tendría un aumento infinito del tamaño de su masa. Así que sí, incluso el objeto más pequeño del universo, si por alguna razón comenzara a viajar a la

velocidad de la luz, entonces su tamaño aumentaría de forma infinita. Para explicar esto, es importante definir qué es y qué implica la velocidad de la luz. No se trata simplemente de una velocidad en la que se muevan los **objetos** en el **universo**. En la velocidad de la luz, el **espacio** se contrae y el tiempo se hace más lento. Todo el universo se hace más pequeño, hasta reducirse a un pequeño punto, y lo mismo sucede con el tiempo. Por ejemplo, la luz no experimenta las nociones como tiempo ni espacio. Cuando pensamos en que otro tipo de objetos con peso pudieran viajar a la velocidad de la luz, tendríamos que asumir que, entre mayor velocidad, mayor masa, llegando a un punto donde es demasiado complicado verlos y medirlos en el espacio.

La A*strobiología*, esta es una disciplina científica que busca comprender la vida en el universo, tanto en la Tierra como más allá de ella. No se limita al estudio de la vida tal como la conocemos en la Tierra, sino que también investiga

las posibles formas de vida extraterrestre, ya sea basada en química y biología diferentes o incluso en conceptos más especulativos, como la vida basada en la inteligencia artificial o formas de vida completamente desconocidas para nosotros. Se enfoca en una amplia gama de temas que van desde el estudio de los planetas y las lunas en nuestro propio sistema solar, hasta la búsqueda de señales de vida en exoplanetas orbitando otras estrellas. La Astrobiología busca comprender cómo surgió la vida en la Tierra y si existen condiciones similares en otros lugares del universo que pudieran permitir el desarrollo de la vida. Estudia organismos que pueden sobrevivir en condiciones extremas en la Tierra, como altas temperaturas, alta presión, falta de oxígeno o ambientes altamente salinos. También se dedica a buscar evidencias de vida más allá de la Tierra. Esto incluye la detección de biomarcadores en exoplanetas, el análisis de señales de radio provenientes del espacio y la búsqueda de rastros químicos que indiquen la presencia de organismos

vivos. No sólo arrojaría luz sobre nuestra propia existencia, sino que también nos permitiría determinar si los ingredientes y las condiciones necesarias para la vida están presentes en otros planetas y lunas.

Terminaremos esta sección con el naturalista con el que la comenzamos, Ernst Haeckel, quien en su obra combina observación científica con reflexión filosófica, intentando mostrar cómo la vida, desde las células hasta los organismos complejos, manifiesta patrones de organización que despiertan asombro. Asombra la simple y microscópica célula capaz de autorreplicarse, comunicarse y mantener un equilibrio interno sorprendente. Asombra el origen de la vida, aunque no comprendamos la complejidad y la belleza. Nos asombran organismos que viven en volcanes submarinos o bacterias que resisten radiación intensa. Asombra nuestra conciencia, ideas, pensamientos, sentimientos etc. un fenómeno que emerge en el ser humano y que sigue siendo

uno de los mayores enigmas de la biología y la filosofía. Adaptaciones sorprendentes, procesos invisibles pero esenciales (como la fotosíntesis o la replicación del ADN) y la interdependencia de todos los seres vivos.

4.11. Hombres fósiles

La humanidad inicialmente no tenía otras fuentes de información que cuentos azules, leyendas de colores e historias maravillosas con todo tipo de aventuras. Desde aquel tiempo, la inteligencia humana se ha desarrollado. Unas pocas mentes, han tenido una inteligencia que ha producido ideas brillantes. La observación fría y distante, libre de todo prejuicio, cumplió su parte durante milenios. Finalmente, fue solo en los últimos siglos, al comienzo del reinado de la

Ciencia, que se han ido conociendo infinitos misterios de la vida. La noción de la existencia del Hombre en la Tierra, antes del tiempo Histórico, es una conquista de la ciencia moderna. La Antigüedad y la Edad Media no habría expresado, en los inicios de la Humanidad, las concepciones del espíritu y la conciencia. Hay, en los filósofos y poetas griegos, anteriores a la era cristiana, vagas indicaciones relativas a los estados inferiores de los primeros humanos. Los encontramos en los poetas latinos y en todas partes. El mundo conoce, por ejemplo, los versos frecuentemente citados de Horacio, Plinio, Estrabón, Diodoro, etc. Es probable que todos fueran puramente intuitivos, o pertenecientes a cosas de tradiciones antiguas conocidas. No parece, en ningún caso, que estas opiniones se basaran en interpretaciones correctas de objetos o monumentos antiguos. En 1758, un magistrado erudito, jurista e historiador francés Antoine-Yves Goguet (18 de enero de 1716 en Paris -2 de mayo de 1758 en París) publicó *"El origen de las leyes, las artes y las ciencias; y su*

progreso entre los pueblos antiguos". Obra sobre la historia del derecho, las artes y las ciencias de la Antigüedad antes del florecimiento de la civilización romana, proclama que a la Edad de Piedra le sucedieron la Edad del Cobre, la Edad del Bronce y luego la Edad de Hierro.

Estas ideas que aprendimos en la escuela, ahora se basaban en la observación de hechos materiales. Sin embargo, las teorías tuvieron que adaptarse a los requisitos de la cronología bíblica. La nueva idea de una Humanidad en la indigencia, parecía incompatible con la noción de la perfección física y moral del paraíso terrenal. Desde allí discusiones apasionadas, luchas reales que nos parecen hoy en día parecen ingenuas o ridículas, sobre todo cuando se tiene en cuenta que, como dijo el arqueólogo francés señor Emile Cartailhac, que las opiniones más extremas sobre la fecha de la creación del hombre no variaron en más de 1.500 años. Georges-Louis Leclerc, conde de Buffon 1707-1788),

naturalista, botánico, biólogo, cosmólogo, matemático y escritor francés fue el primero en intuir la inmensa duración del tiempo geológico, donde el hombre era solo la séptima y última de sus "Épocas de la Naturaleza"[47]

Con el siglo XIX, la historia natural despega rápidamente. Pertenece a nuevas ciencias la geología y la paleontología, para arrojar luz sobre la gran antigüedad del hombre. La investigación se centrará solo en los instrumentos de piedra encontrados en el corazón mismo de tierras que datan de un período geológico anterior a la era moderna y marcado por la presencia de restos de animales que hoy ya no están vivos. El inglés, John Frere hizo un descubrimiento similar al de Hoxne, en Suffolk. Coleccionaba pedernales trabajados, a los cuatro metros de profundidad, en suelo que contiene huesos de grandes animales extintos. En 1823, un geólogo francés, conocido como *Georges Cuvier* que fue un naturalista y

[47] Hombres fósiles: elementos de paleontología humana. Marcellin Boule.

zoólogo francés, a veces considerado el "padre fundador de la paleontología recibió un esqueleto humano recogido cerca de Lahr, en orillas del Rin, de un antiguo limo, que también contiene restos de animales extintos. El ilustre paleontólogo rechazó este descubrimiento. "Todo sugiere", dijo, "que la especie humana no existía en los países donde se descubren los huesos de restos fósiles. Que podían ser de la época en que las revoluciones enterraban estos huesos". Un discípulo suyo, sin embargo, diría después de muchos exámenes que los huesos eran "antediluvianos"

Cuvier había reconocido huesos de elefante, escombros de un cetáceo, restos de una tortuga, pero tales hallazgos crearon un cierto escepticismo porque en ese tiempo aún no tenían ni un solo fragmento fósil de mono. "El hombre fósil tampoco existía en absoluto antes de ese tiempo". Cuvier murió en 1832, en el momento en que se hicieron los descubrimientos más famosos. La investigación se inició ya en

1820 en Inglaterra por William Buckland, buscó los depósitos de cuevas y rellenó cuevas de sus tierras, allí encontraron huesos humanos, asociados con numerosos restos animales de diversas especies desaparecidos o emigrados: Osos, Hienas, renos, etc."

La importancia de estas observaciones de Buckland es que en 1829 no dudó en escribir: “Ahora podemos darnos una idea de la era de la primera aparición del hombre en el globo” Por su parte, el belga Schmerling publicó, en 1833, un importante trabajo titulado: "*Investigación sobre huesos fósiles de cuevas"* de la provincia de Lieja” describiendo fósiles de róbalos, rinocerontes, osos, hienas etc. También tituló su último capítulo: "*Escombros trabajados por la mano del hombre."* Estos fragmentos eran huesos moldeados, incluyendo una punta de lanza y pedernales. "Reflexionando, dijo, debemos admitir que estos pedernales fueron moldeados por la mano del hombre y que podrían haber sido utilizados para hacer flechas o cuchillos... Si ni siquiera

hubiéramos encontrado huesos humanos, en condiciones totalmente favorables para la conservación, estas piezas evidencian, que parecen pertenecer a la era antediluviana, son asombrosas. “Habríamos obtenido la información necesaria mediante el uso de huesos astillados y pedernales”

La evidencia de la antigüedad geológica del hombre era pues real, establecido por estos precursores, pero eso no significa que sería aceptado por los eruditos oficiales, excepto quizás por el geólogo Luis Constantino Prévost. El mérito es de Boucher de Perthes que fue un geólogo francés y uno de los primeros arqueólogos quien lo impuso al mundo académico y al dominio público

Boucher de Perthes (1788-1868) fue un gran erudito y escritor prolífico en varios géneros, gran amante anticuario, "acostumbrado desde niño a oír hablar de fósiles", se dedicó a coleccionar todo tipo de ancestros humanos antiguos cuando, hacia finales de 1838, tuvo la alegría extraer los

"primeros ejes" de las "bases del diluvio" inundaciones diluvianas" que presentó a sus colegas de la Sociedad de Abbeville. En 1846, publicó el primer volumen de sus escritos sobre *"Antigüedades celtas y antediluvianas".* En esta obra, Boucher de Perthes proclamó que los antiguos depósitos aluviales diluviales de los suburbios de Abbeville contienen muchas piedras moldeadas por el hombre "antediluviano" y enterrado a grandes profundidades variables con huesos de animales grandes de diferentes especies. Basado en evidencia sólida y pruebas excelentes, inicialmente también fue mal recibido el hallazgo. Todo fueron "Negaciones, burlas, desprecio, no se escatimó nada" Lejos de desanimarse, Boucher De Perthes nunca dejó de luchar, con una perseverancia y una admirable gentileza. Pronto se formaron dos posturas en el mundo académico. En primer lugar, algunos naturalistas de carácter independiente, con Alexandre Théodore Brongniart un destacado arquitecto, mineralogista, botánico y zoólogo francés. y Constant

Prévost, que, al mostrarse reservado, animó a Boucher de Perthes. En el segundo grupo, los más intransigentes, con diferencia los más numerosos, se encontraron con el geólogo francés Elie de Beaumont a la cabeza y los eruditos más oficiales, discípulos y sucesores de Cuvier.

En 1854 en los areneros de Saint-Acheul, se encontraron "hachas similares a las de las gravas" d'Abbeville, fue el primero en adherirse lealmente a las ideas de Boucher de Perthes, contra quien había combatido ardientemente hasta entonces. Por otra parte, un naturalista muy destacado del sur de Francia, Noulet, proporcionó testimonio favorable al informar la existencia de Clermont, cerca de Toulouse, de un "depósito aluvial que contiene Restos de animales extintos, mezclados con guijarros hechos a mano por el hombre.

Es interesante toda esta historia de los hallazgos fósiles, sobre todo descritos con esa simplicidad sin buscar soluciones a la evolución o al creacionismo. Si dice “aluvial” o diluvial” no

está hablando del diluvio de la biblia, sino las características de los depósitos de sedimentos. Cuando leo *Los fósiles de nuestra evolución.* Antonio Rosas, 2019 me parece que estoy jugando al gato y al ratón con las ideas y las figuras retóricas de toda especie. Pero el centro de las ideas de este autor es que el ser humano viene del mono: "Son, en un sentido amplio, nuestros hermanos evolutivos, y ambos descendemos de un antepasado común que vivió posiblemente durante el Mioceno. Podemos afirmar con rotundidad que, en efecto, venimos de un mono, pero no del chimpancé". Para que quede claro y cristalino, digo yo. Lo curioso es que los fósiles de mono han sido escasos y posteriores a los del hombre. Sobre la supuesta evolución del mono a hombre dice: "La supuesta evolución que lleva del mono al hombre, influida considerablemente por el concepto ya citado de la Gran Cadena del Ser, tiene su imagen más popular en la famosa ilustración de Rudolph Zallinger sobre «la marcha del progreso» que apareció en un libro del gran

antropólogo estadounidense Francis Clark Howell. Sin embargo, esta imagen encierra dos errores. Por un lado, representa una secuencia de carácter lineal y ascendente; por

La "marcha del progreso" fue una representación de las especies fósiles de homínido conocidas para 1965 y no pretendía mostrar cómo ocurrió el proceso evolutivo.

otro, muestra la noción equívoca de que un antepasado nuestro pasara por un cuerpo y una locomoción similares a los del chimpancé. Ya lo advertía el propio Darwin: «No debemos caer en el error de suponer que los antiguos progenitores del hombre fueron idénticos, o ni siquiera parecidos, a ninguno de los monos o simios actuales».

"Desde hace algunos años, se están dando gran número de hallazgos de fósiles de la Familia· Hominidae. A cada nuevo

descubrimiento se tambalea el *edificio filogenético construido a modo de hipótesis*[48] para entender las relaciones de unos fósiles con otros. Establecer estas relaciones no es fácil, y todos los investigadores en paleoantropología lo hacen sabiendo que son provisionales, pues un nuevo fósil, según se va demostrando, las altera muy profundamente". Así introduce su libro Rafael Jornada quien tiene la sinceridad de decir que es a *modo de hipótesis*, suposición, teoría. Los evolucionistas que intento comprender, recrean la paleoantropología y las ciencias con nombres cada día más raros, como si fuera el cuento de Alicia y el país de las maravillas. Yo personalmente admiro a los científicos y este de la paleontología más, porque hay que trabajar a pico y pala para ser paleontólogo, pero también reconozco a quienes con un trozo de fémur y un hueso craneal te montan un Homo sapiens. También he visto muchos textos de universidad

48 *EL ORIGEN DEL HOMBRE. Estado actual de la investigación paleoantropología.* RAFAEL JORDANA

donde a los alumnos se les enseña a ser reivindicativos, aunque parezca pura pedagogía. Esta pregunta es clara: “Tus padres te han llamado para saber cómo te va en la universidad (traducido: ¿Necesitas dinero?) y qué estás estudiando. Les dices que estás aprendiendo sobre los primeros homínidos, los australopitecos, el Homo habilis y el Homo erectus. Tus padres dicen: "¡No puedo creer que descendamos de los chimpancés!". ¿Cómo les respondes?”[49]

Hasta entrado el siglo XX el estudio del hombre en la tierra, cuando apenas se habían encontrado fósiles humanos, no pasaba de interpretaciones hipotéticas haciendo grupos que compartían características similares, pero no compartían ancestros y se asociaban determinados primates (monos) con las diferentes razas humanas. Los avances en paleoantropología ya no simplifican tanto la cosa, pero la

[49] *Human_evolution*. www.myanthrolab.com

cuestión del mono está presente en la mente de muchos divulgadores. Se llega a decir que el hombre resulta ser antepasado de ciertos monos. Algunos parecen sentir la necesidad de animalizar al hombre, diferenciarlo lo menos posible de sus ancestros fósiles; cuando la cuestión que ocupa a los paleoantropólogos, no es tanto la relación con otros primates actuales, sino las relaciones filogenéticas (relación de parentesco) de los diferentes grupos de fósiles dentro de la Familia Hominidae. La investigación de los últimos años que ha obtenido un buen número de fósiles homínidos, diferencia bien esta Familia del ser humano. Sin embargo, para que la *hominización* (procesos que transformaron progresivamente un linaje de primates en humanos) deje de ser teoría y se confunda con *humanización*, se quiere explicar como una adquisición evolutiva para dos procesos simultáneos como serían hominización y humanización.

Con el hallazgo de Dubois en 1891, en Java, de un cráneo más antiguo que el de Neanderthal (Alemania) -al que llamó

Pithecanthropus erectus 18 se inicia la Paleoantropología. De 1921 a 1939 se encontraron en Chukutien (China) restos de 25 adultos y 15 niños, que fueron denominados Sinanthropus pekinensis. En 1924, Dart descubre en Taung (Sudáfrica) un cráneo y mandíbula fosilizados de un homínido de 6 años de edad, al que denominó Australopithecus. A partir de este momento, se suceden una gran cantidad de descubrimientos de fósiles de homínidos particularmente en África del Este (Kenia, Etiopía, Tanzania, etc.). En 1959, Louis y Mary Leakey descubren el yacimiento de Olduvai (Tanzania) en el que identifican fósiles como pertenecientes a la Familia Homínidae, que posteriormente serían clasificados como Australopithecus boisei. En sucesivas investigaciones se hallaron en Olduvai numerosos homínidos fósiles -muy bien datados- que se asignan de modo general a dos grupos: Australopithecus y Horno. Los del género Horno presentan una capacidad craneana estimada en 750 cc y los del

Australopithecus en 500 cc. Se encuentran además asociados con estos fósiles, utensilios líticos (herramientas de piedra) que han recibido el nombre de cultura oldovaniense, que abarca desde 2 millones de años hasta 300.000 años de antigüedad. Se clasifican dentro del género Horno los restos fósiles de las morfoespecies Homo habilis, Homo erectus y Hpmo sapiens. El hombre actual se incluye dentro de la morfoespecie H sapiens.

Pero, a pesar de sus semejanzas, es necesario reconocer la profunda diferencia que separa al hombre de los demás primates, que se refleja en su pensamiento reflexivo, su lenguaje, su comportamiento no instintivo y su libre albedrío; en una palabra, como ya se ha dicho, encontrar “las células del alma y el alma de las células” Es difícil en Paleoantropología observar los frutos del pensamiento, y poder decir que el homínido gozaba de racionalidad. ¿Cuándo podemos considerar que tenemos testimonios suficientes para declarar que unos fósiles son realmente humanos? ¿Es

hombre ya el Australopithecus? ¿Lo es el Horno habilis? ¿O solo podemos considerar hombres al Horno erectus y al Horno sapiens? ¿O, incluso, solo al Homo sapiens? Un testimonio inequívoco es el enterramiento de los muertos, una práctica exclusiva del hombre, que denota un sentido sagrado de los restos y un pensamiento trascendente.

Los enterramientos intencionales más antiguos encontrados, son los de Kiik Koba y Teshik-Tash (URSS) con 65.000 años de antigüedad y los de Regordou, Roe de Marsel, Le Moustier y La Ferrassie (Francia) con 45.000 años el más antiguo, que corresponden a Horno sapiens neanderthalensis. Con este criterio podemos asegurar que el Horno sapiens es realmente hombre, al menos desde hace 65.000 años, pero no es un testimonio suficiente porque, como se ha visto, la existencia del Horno sapiens se remonta a 130.000 años. ¿Qué podemos decir sobre el Horno sapiens anterior? Que cazaban y se defendían, pero no fabrican

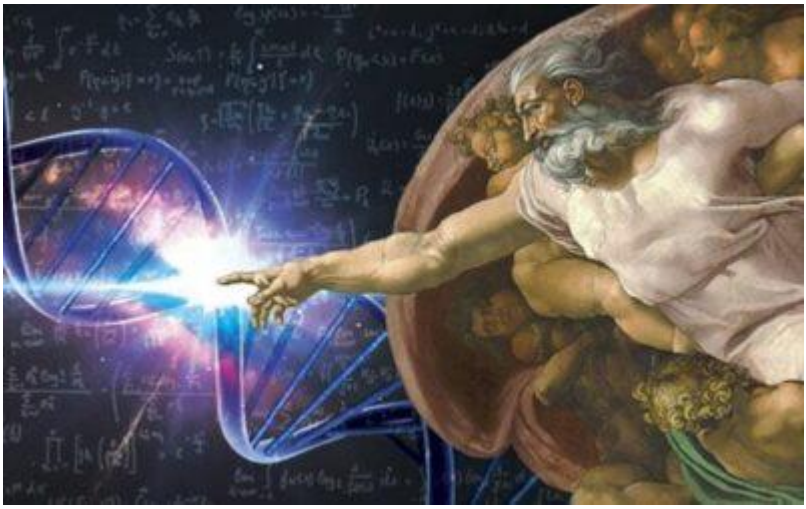
instrumentos de ningún tipo. “La generalidad de los paleoantropólogos sostiene que cada tipo morfológico del hombre ha surgido sólo en un punto concreto y se ha extendido geográficamente por los distintos continentes, mezclándose con otras formas más arcaicas que ya existían. Señala J. S. Weiner, que se observa en todos los yacimientos la sustitución de las variedades arcaicas del Horno sapiens por otras más modernas. Hay una permanente mezcla de variedades que no permiten hablar de razas puras ni intentar una delimitación exacta de cada grupo. Resulta imposible también averiguar las áreas de origen y las rutas de expansión de cada variedad.

Termina diciendo Frank W. Cousins en el epilogo de su libro *“El hombre fósil”* que “se debe manifestar con toda claridad que los restos fósiles del Dryopithecus y del Ramapithecus son extremadamente fragmentarios, y que no son nada más que unos cuantos dientes y maxilares [véase Abel, O. (1902) y Simons, E. L. (1977)]. Por esta y otras

razones, Day, M. H. (1977), en la tercera edición de su erudita y cauta obra acerca del hombre fósil, los desecha totalmente en base de que se hallan demasiado alejados para su inclusión. No se ha aducido jamás evidencia alguna que indique que Dryopithecus, Ramapithecus o Australopithecus hayan cambiado de uno a otro con su culminación en el Homo sapiens; y esta hipótesis está abierta a graves dudas. El Sr. Richard Leakey implico en 1981 a una amplia audiencia televisiva de siete semanas en el Reino Unido acerca de sus puntos de vista personales acerca de The Making of Mankind (El surgimiento de la humanidad). Su libro del mismo título (Leakey,R. E. [1981]) sigue siendo ampliamente leído; pero todo lo que se expresó en 1981 parece haber sido repudiado por el Sr. Leakey en 1982, en una conferencia pronunciada ante la Royal Institution en Londres (véase Cherfas, J. [1982]). El estudioso de la antropología que tenga convicciones

cristianas o de otro tipo, debería tratar toda la argumentación tocante a la evolución del hombre con profunda suspicacia.

4.12. Implicaciones teológicas de ciencia y religión.



El dogma *antropomórfico* se relaciona asimismo con el mito de la creación de las tres religiones del libro mencionadas y de muchas otras creencias. Compara la creación y el control del mundo por Dios con la creación artificial de un ingeniero o mecánico talentoso y con la administración de un gobernante sabio. Dios, como creador, sustentador y gobernante del mundo, se representa así de forma puramente humana en su pensamiento y obra. De ahí

se sigue, a su vez, que el hombre es semejante a un dios. «Dios hizo al hombre a su imagen y semejanza». La mitología más antigua e ingenua es puro «homoteísmo», que atribuye forma, carne y sangre humanas a los dioses. Si esto puede parecer exagerado o pueril, lo cierto es que el "homoteísmo" está impregnado en nuestra forma de hablar y de nuestro pensamiento religioso.

Pero este "homoteísmo" es más inteligible que la teosofía mística moderna, que venera a un Dios personal como un ser invisible —propiamente dicho, *gaseoso*—, pero que, sin embargo, le concibe pensando, hablando y actuando a la usanza humana; nos ofrece la imagen paradójica de un «*vertebrado gaseoso*». (*El enigma del universo*, de Ernst Haeckel.) El cristianismo, con su Dios personal generó una cultura propicia para la ciencia moderna.[50]. La comprensión del proceso científico fue cambiando con los siglos de unas

[50] *Una perspectiva bíblica sobre la filosofía de la ciencia*. Leonard R. Brand

ideas rígidas a una ciencia que confirma las teorías y separa el método científico de la inocencia. La visión de la ciencia es más sofisticada al reconocer el proceso científico como algo racional superpuesto a la inevitable elección humana, a los experimentos, hipótesis e interpretación de pruebas. La ciencia es una búsqueda continua que progresa pero que nunca alcanza la verdad absoluta. Esto deja abierta la puerta para indicar que los factores religiosos pueden interactuar con la ciencia de manera legítima, siempre que esta interacción sea prudente. Sin embargo, la mayoría de científicos siguen la filosofía del naturalismo que no admite explicaciones sobrenaturales, aunque las explicaciones de la mayoría de las complejidades de Universo y de la vida tengan la carga de lo sobrenatural en una naturaleza con poder creador según ciertos científicos.

Por otra parte, hay razones, según lo presenta el cristianismo, que la cultura producida desde su fundación, fue

ideal para el origen de la ciencia. Sin embargo, yo como conocedor de mucha historia eclesiástica podría mantener lo contrario, esto es, un cristianismo nefasto para la ciencia. En todo caso sería una cultura del mito y del dogma, impuestos fuera de la realidad científica. John Polkinghorne físico y sacerdote anglicano británico [51]1994 y el profesor de filosofía en Calvin College, *Del Ratzsch* [52]2000 explican las razones para creer que el cristianismo produjo esa cultura ideal para la creación de la ciencia moderna.

La creación del universo por parte de un Dios "racional e inteligente" explicaría las causas del universo y la posibilidad de investigarlo científicamente. El problema es que hemos usado dos palabras sobre Dios que corresponden al ser humano" racional e inteligente" cosa que en Dios no hay esos

51 La ciencia y la religión en busca de la verdad. John Polkinghorne

52 Science & Its Limits: The Natural Sciences in Christian Perspective. Del Ratzsch; Nature, Design, and Science: The Status of Design in Natural Science. Del Ratzsch

parámetros y tampoco sabemos sus designios. La aportación del cristianismo con la idea de un Dios racional e inteligente no hace más fácil la comprensión del universo, ni responde a las preguntas existenciales del porqué estamos aquí y menos a la última pregunta ¿por qué no existe la nada? La ciencia se basa en la premisa de que el universo fue creado por un Dios racional que es fiel y coherente, además, añadiendo que ha dejado en la naturaleza todos los elementos generativos de la vida. El problema es siempre el mismo, que al ser el hombre un ente finito, con una ceguera absoluta respecto a la grandeza del misterio del universo, no puede entender cómo funcionan todas las cosas.

Estos autores citados dicen que la ciencia moderna se originó en la Europa cristiana y muchos grandes científicos de los siglos anteriores tuvieron una visión de su trabajo científico como si siguieran la ruta marcada por los

pensamientos de Dios (James Porter Moreland[53] 1989). Hay que reconocer el desahogo con el que el cristianismo confirma hasta los pensamientos de Dios. Hasta resulta extraño que la ciencia no se haya impuesto o separado mucho antes de la religión también atrapada en su teología siempre en declive. En la actualidad, la ciencia como institución ha desestimado el *relato bíblico* de la creación, pero sigue teniendo éxito porque es un relato de pura lógica humana. Primero el firmamento, luego vendría la luz las plantas, los animales y el hombre. Sin plantas los animales no viven, ni el hombre. Esto lo habían dicho otras culturas antes que la Biblia

[53] Moreland, un destacado filósofo y científico, ha sido entrevistado en el contexto de "*El caso del Creador*" de Lee Strobel. Su formación en química y posterior en teología y filosofía ha influido en sus escritos y en su enfoque en la conciencia humana y la evolución. Moreland ha escrito, editado o sido coautor de varios libros, incluyendo "El cristianismo y la naturaleza de la ciencia" y "Cuerpo y Alma". Su trabajo ha sido reconocido por su contribución a la comprensión de la conciencia y la evolución en el contexto de la ciencia y la fe.

y en todos los creacionismos y cosmologías hay parecidos pensamientos.

Desde la Ilustración, no se ha aceptado la legitimidad de ningún tipo de autoridad para determinar qué es conocimiento confiable[54]. Se podría argumentar que esto ha sido la causa de la destrucción de la credibilidad del cristianismo teísta, puesto que depende de la autoridad de la Biblia. Podría parecer que esto es así, a menos que tengamos razones para creer que la Biblia merece más confianza que las autoridades humanas. Sin embargo, la filosofía de la ciencia tradicional y positivista no deja espacio para que la teología influya en la ciencia. El mundo académico sigue siendo, por lo general, escéptico ante el teísmo, pero los puntos de vista de los filósofos de la ciencia del siglo XX han socavado las objeciones racionales planteadas ante la consideración de la

[54] *El cerebro nos engaña*. Francisco J. Rubia

teología como un área de conocimiento legítimo. Popper, Kuhn, Lakatos y Laudan han revelado que la ciencia está sometida a muchas influencias humanas subjetivas como la teología y todas sus demostraciones de lo divino. La ciencia se solapa con otros campos de conocimiento y no es posible trazar una línea definida que separa la ciencia de esos otros campos de investigación (MORELAND 1989; RATZSCH 2000).

Es evidente que la teología y la ciencia son todavía muy distintas y personalmente no creo que haya razones para proponer que la teología y la fe puedan desempeñar un papel legítimo a la hora de influir en la ciencia. El problema del mal, el dolor y el sufrimiento, según Laudan, «es, en esencia, un problema empírico por excelencia. ¿Cómo podemos mantener la creencia en una deidad benevolente y omnipotente ante toda la muerte, la enfermedad y las catástrofes naturales que conforman nuestra experiencia diaria?» (LAUDAN 1997,). Tal como se ve, la solución a este problema es crucial para que muchas personas puedan

considerar que *el teísmo es defendible* en esta época científica. Por mi parte también creo que se puede defender, pero sin las religiones. Laudan también argumenta que la teología judeocristiana hace muchas afirmaciones históricas sobre personas y sucesos que deberían ser contrastables mediante métodos empíricos (LAUDAN 1977).

Las propuestas para un entendimiento entre teología y pensamiento científico podríamos resumirlos en estos modelos:

1. *Dominios separados*. No se permite ninguna relación entre la ciencia y la religión, están aisladas. La filosofía del naturalismo dicta que la ciencia rechace cualquier explicación que involucre lo sobrenatural

2. *En paralelo, pero separados*. Se repite que ciencia y religión son aceptadas como fuentes de verdad. Creo que no es verdad que la religión sea fuente de verdad, aunque sabemos que influye en la ciencia. Se dice que ambas buscan

la verdad. Yo sostengo que la religión parte siempre de palabras humanas que se hacen pasar por verdades divinas. Si lo dice la Biblia o el Corán o el Libro del Mormón es como si lo dijera Dios. Por eso creo que son dos cosas por separado. En la práctica, la ciencia sigue el naturalismo metodológico, lo que significa que la ciencia, como método puramente práctico, nunca busca acciones sobrenaturales solo lo que vea en la complejidad de cada organismo como algo que solo un ser con poder creador puede hacer.

3. *Interacción con dominio de Dios en el pensamiento*. Este modelo es más complicado de explicar, porque son áreas para los expertos del alma, de la conciencia o la mística, que no saben explicar. Tanto la religión como la ciencia pueden hacer sugerencias referidas la espiritualidad, y las células del alma, pueden ser el alma de las células, pero el espíritu o aliento de vida que recorre el universo no es fácil saber qué es. Dios siempre se escapa entre los pensamientos más sutiles.

Richard Dawkins (1986, 1996, 1998) es un declarado defensor de la creencia que la vida es el resultado de las fuerzas ciegas de la física actuando sin ningún propósito determinado. En la práctica, la filosofía del naturalismo lleva a afirmar que, con tiempo e investigación suficientes, todo se puede explicar sin necesidad de referirnos a Dios. El problema de pensar así es que "Dios" se aparece siempre en las últimas preguntas y que no tienen respuesta. Se empieza uno a preguntar por la complejidad, la belleza de las cosas, el diseño, el tiempo y el espacio, lo que se ve y lo invisible, la materia y la antimateria, etc. y las fuerzas ciegas de la física no crearán nada porque no tienen información suficiente para hacer un ser humano o una bella flor.

Hamer[55] nos dice que tenemos una predisposición genética para la creencia espiritual. Parece claro, desde que

[55] *El gen de Dios*. Dean Hamer

somos capaces de provocar experiencias espirituales estimulando determinadas regiones del cerebro emocional, que éste puede generar espiritualidad. Nos falta saber cuál es la ventaja evolutiva que esta capacidad ha tenido a lo largo de la evolución para que el cerebro sea capaz de alcanzar lo que he llamado una "segunda realidad", distinta de la primera o "realidad cotidiana".

Estudios con gemelos, nos cuenta Hamer, indican que la espiritualidad es heredada en parte. En la historia ha habido personas con una gran espiritualidad, que han destacado como visionarios, profetas, santos o fundadores de religiones, mientras que también se pueden observar otras que parecen carentes de ella o al menos con un desarrollo muy pobre. Es lo que suele ocurrir con todas las facultades mentales. Para Hamer, mientras la espiritualidad parece transmitirse fundamentalmente por los genes, la religión tendría un componente genético mucho más débil; mientras la primera se transmite por genes, la segunda lo haría por *memes*. Los

memes son, según Richard Dawkins, unidades teóricas de información cultural que se transmiten de un individuo a otro, o de una mente a otra.

La predisposición genética hacia la religión o espiritualidad (dos cosas distintas) no creo que sea un factor regulador de lo religioso. El ser humano va evolucionando sobre la realidad que va apercibiendo. Yo empecé a los doce años creyendo que estudiaba para ser otro Cristo, pero la observación y las ideas razonadas me fueron cambiando, pero no del todo. Había una cierta espiritualidad velada por encima de lo religioso o el catolicismo. Esto y otras circunstancias creo que fueron las que me llevaron a estar de pastor protestante durante 23 años. La oportunidad de tener otras lecturas distintas a la construcción religiosa de la denominación, me han hecho ver que la espiritualidad también se razona, no solo es cuestión de creer lo que no se ve, sino creer en el espectáculo de la vida en el Universo que

lo vemos todos los días. Esto me ha llevado a entender que hay otra espiritualidad y otro Dios que no puedo definir, pero puedo reverenciar sin palabras y sin gestos. No necesito expandir mis dogmas ni anatematizar al que no piense igual, cada uno tiene que tener su propia evolución del espíritu. No creo que la espiritualidad pueda crear religiones. Las religiones se crean en circunstancias especiales y en momentos sociales distintos. En lo que sí estaría de acuerdo con Hamer es que tanto las creencias como los sentimientos espirituales son producto de nuestro cerebro.

El autor utilizó la escala de personalidad de la autotrascendencia de Robert Cloninger, asignando una valoración numérica a este rasgo en sujetos de prueba. Luego analizó genes que influyen en la producción de un transportador de monoaminas llamado VMAT2 y otros químicos cerebrales para ver si existía una relación entre el aumento de la producción y la autotrascendencia. Esto era posible porque la autotrascendencia era un rasgo único, no

fuertemente vinculado a otros factores de personalidad. Según sus datos, la etnia y la raza no influyeron en las tasas de autotrascendencia, ni tampoco la edad. Pero el género sí. Curiosamente, las mujeres sacaban puntuaciones consistentemente más altas que los hombres, algo que no pudo explicar en su análisis. Además, Hamer no encontró una correlación entre la auto-trancendencia y la ansiedad. Explicó que esto significaba que la espiritualidad no era simplemente una expresión de miedos ocultos, sino que la espiritualidad es mucho más compleja. Nos da Hamer fragmentos de sus interesantes hallazgos:

-"Incluso individuos que no gustan de todas las formas de religión organizada pueden tener una fuerte capacidad espiritual y obtener puntuaciones altas en la escala de autotrascendencia."

-"Independientemente de si una persona era hombre o mujer, el poder del gen era el mismo. La relación entre

VMAT2 y la autotrascendencia fue la misma en todos los grupos de edad, desde los estudiantes de primer año hasta los octogenarios."

-"Descubrimos que VMAT2 no mostraba correlación ni con el neuroticismo ni con la inteligencia. Tampoco hubo correlación con la búsqueda de novedad, evitación de daños, autodirigimiento, cooperación, extroversión, introversión, apertura, amabilidad o conciencia."

-Ofrece una explicación para la base biológica de la conciencia: la comunicación dentro y entre los sistemas talamocortical y límbico-cerebral. Las monoaminas como la dopamina, la adrenalina, la noradrenalina y la serotonina influyen en cómo experimentamos la conciencia.

-"Hay una versión natural y genética del *éxtasis en los humanos.* Resulta de una variación en parte del gen transportador de serotonina responsable de copiar el ADN en ARN mensajero. Las personas que heredan una versión de este polimorfismo producen más ARN, y por tanto más

proteína transportadora funcional, que quienes tienen el otro gen."

-“Y si tienes exceso de dopamina, "la vida es increíblemente estimulante—o al menos lo parece—incluso cuando no pasa nada. "Las personas que han tenido experiencias místicas a menudo informan de un cambio en todo su sistema de valores", escribe Hamer. "Los sentimientos de espiritualidad son una cuestión de emociones más que de intelecto. Ningún libro ni sermón puede enseñar a una persona a usar un transportador de monoaminas diferente u otra para ignorar las señales que emanan del sistema límbico. Es nuestra composición genética la que ayuda a determinar cuán espirituales somos. No conocemos a Dios, lo sentimos."

-“Las personas que iban más a la iglesia solían vivir más tiempo. Y las personas por las que se rezaba se recuperaban con más frecuencia. Esto podría deberse al efecto placebo,

dice Hamer, pero aun así parece causar cambios físicos observables.

Hamer habla sobre cómo el judaísmo influyó en el desarrollo genético del pueblo judío y cita investigaciones que apuntan a un único antepasado varón al que los científicos apodaron "Adán" y al inicio de la línea sacerdotal, los Cohanim, entre hace 2.100 y 3.250 años, que es casi cuando la Biblia dice que ocurrió. Hamer describe las indicaciones de ADN como evidencia de una tradición antigua que se está llevando a cabo.

Es curiosa la diferencia que hace Hamer en su investigación de hecho religión-espiritualidad: "Aunque la religiosidad tiene un componente genético, es mucho más débil que el de la espiritualidad. La religión, a diferencia de la espiritualidad, se transmite principalmente no por genes, sino por memes: unidades culturales autorreplicantes, ideas que se transmiten de un individuo a otro mediante la escritura, el habla, el ritual y la imitación."

Edward Osborne Wilson (1929–2021) fue un biólogo estadounidense, reconocido principalmente por sus trabajos en sociobiología, biología evolutiva y biodiversidad. Declaró en una ocasión que la creencia religiosa era «el mayor desafío para la sociobiología humana y su oportunidad más emocionante para progresar como una disciplina teórica verdaderamente original». En otras palabras, Wilson admitió que la creencia en Dios constituye un desafío fundamental para la teoría de la evolución, ya que la evolución no puede explicar por qué esta creencia podría estar tan extendida, ser tan poderosa y estar tan estrechamente vinculada a la existencia humana. Ahora, Dean Hamer, genetista, afirma haber encontrado la explicación genética de la creencia en Dios: un «gen de Dios» que proporciona una explicación evolutiva de la fe. La cosmovisión evolutiva conduce a una comprensión específica del ser humano, que se deriva directamente del materialismo puro. Se entiende que el ser

humano es el producto de un proceso evolutivo que, en cada punto, se explica exclusivamente en términos de factores naturales. Los humanos somos conjuntos de átomos y moléculas, y toda conciencia, creencia, emoción y juicio moral deben explicarse únicamente por procesos bioquímicos cerebrales. En otras palabras, la mentalidad evolutiva debe rechazar la noción de alma e insistir en que todas las dimensiones de la conciencia se pueden definir en términos puramente físicos.

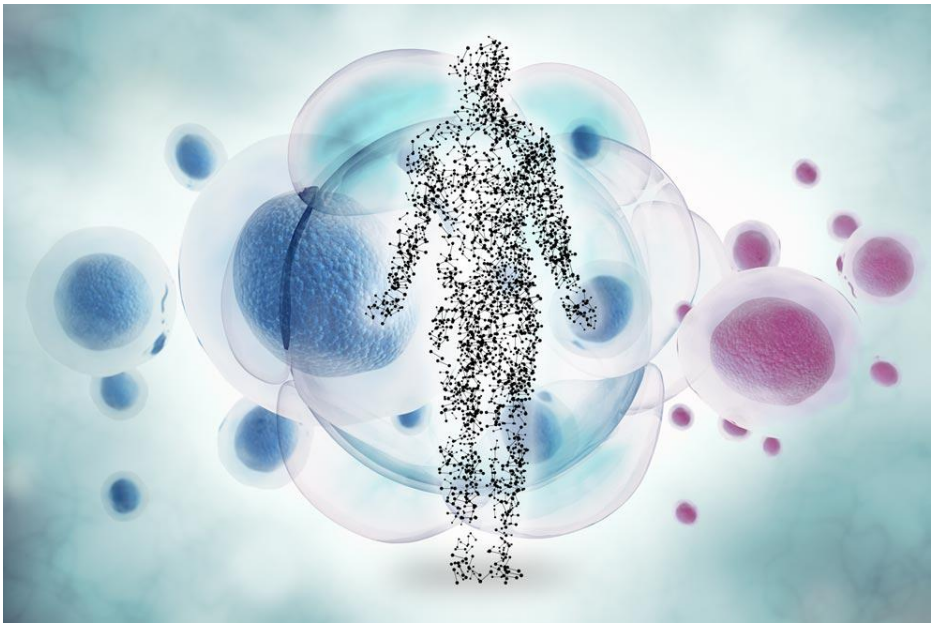
Hamer reconoce que una explicación genética solo puede llegar hasta cierto punto a explicar la totalidad de la experiencia religiosa, o incluso la autotrascendencia. «El gen específico que he identificado no representa en absoluto la historia completa de la espiritualidad», admite Hamer. «Desempeña solo un papel pequeño, aunque clave; muchos otros genes y factores ambientales también intervienen. Sin embargo, el gen es importante porque señala el mecanismo por el cual la espiritualidad se manifiesta en el cerebro».

Como señala Carl Zimmer (New Haven, EEUU, 1966) ha dedicado su carrera como periodista a la ciencia. Dice: “El campo de la genética del comportamiento está plagado de vínculos fallidos entre genes específicos y rasgos de personalidad. Esas supuestas asociaciones al principio parecían muy sólidas. Pero a medida que otros investigadores intentaban replicarlas, se desvanecieron en ruido estadístico. En 1993, por ejemplo, un científico informó de un vínculo genético con la *homosexualidad masculina* en una región del cromosoma X. El informe generó un gran revuelo mediático, pero otros científicos intentaron replicar el estudio... entre ellos Carl Zimmer quien critica duramente *«El Gen de Dios»* por considerarlo ciencia deficiente y argumento imprudente. Lamenta Zimmer: «Dado el destino del supuesto gen gay de Hamer, resulta extraño verlo tan impaciente por anunciar a bombo y platillo el descubrimiento de su gen de Dios». Para él, «El gen de Dios» debería haberse titulado «Un gen que

explica menos del uno por ciento de las variantes encontradas en las puntuaciones de los cuestionarios psicológicos diseñados para medir un factor llamado autotrascendencia, que puede significar todo, desde pertenecer al Partido Verde hasta creer en la percepción extrasensorial, según un estudio inédito y no replicado». En la comunidad científica, eso es una condena sin paliativos.

Ese estudio generó controversia en la prensa, y aunque nunca se replicó para establecer su credibilidad científica, rápidamente se convirtió en un recurso habitual para argumentar que la homosexualidad es absolutamente natural y, por lo tanto, normal. Resulta ridículo sugerir que la creencia en Dios esté ligada a cualquier estructura genética que pueda explicarse de esta manera. El libro nos puede servir para considerar que siempre que hay una combinación de mala ciencia y mala teología, el materialismo tampoco nos ayudará a responder a las grandes preguntas.

5. EPÍLOGO



«Las ciencias biológicas, como la morfina, nos embriagan antes de decepcionarnos. Nos atrapan mediante la ilusión rápida, efímera, pero exquisita, de que comprendemos lo que observamos. Pero la comprensión está tan alejada de la observación como la Vía Láctea de la Tierra. Entre la comprensión y la observación está el dominio de la conjetura».**LÉON DAUDET, Escritores y artistas**

Solemos confiar en los expertos especializados, que a su vez confían en otros expertos especializados. Todos se

han formado su "concepto del mundo" basados en opiniones generalizadas sin haber tenido la oportunidad de evaluar el cuadro más amplio que se acepta, dándolo por sentado. Me refiero a la forma de evaluar diversas interpretaciones basadas en la ciencia y en las Escrituras. En este libro he pretendido asomarme a la ciencia por aquellos espacios por donde yo puedo entender algo, pero pocas veces lo he hecho desde la Biblia que en ocasiones su “verdad” tiene más sentido lógico que algunos algoritmos científicos. Pero, aunque nos creamos con libertad de expresarnos, siempre llevamos la camisa de fuerza para evitar que nos llamen terraplanistas o destructores de los muros de Jericó por el sonido de la trompeta. Pero está claro para mí, que una cosa es la ciencia y otra la religión que hace “divinos” a 66 libros de la Biblia y muchísimos más de otras religiones, que no dejan de ser la expresión humana de los anhelos de la vida para seguir subsistiendo. Aunque haya pretendido ser equilibrado, siempre

enseñamos la “patita” por debajo de la puerta y el lobo observador la ve. Ve nuestra inocencia al querer abarcar todo sobre todo y el observador siempre está atento a cualquier desliz.

Las teorías de los orígenes que procuran combinar parte del creacionismo con parte del evolucionismo no son muy satisfactorias. Carecen de definición como también de autenticidad científica y bíblica. Cuando se trata de las interpretaciones de los datos que se tienen, no puedo asegurar que está bien enfocado o que faltan datos de otras fuentes. El teólogo Gordon Kaufamn, escribió en 1971 que "la Biblia ya no tiene la autoridad singular y única para el hombre occidental. Ha llegado a ser un monumento grande pero arcaico en nuestro medio ... Sólo en lugares aislados (y seguramente están desapareciendo rápidamente) tiene la Biblia esa clase de autoridad existencial y significación de que una vez gozó en gran parte de la cultura occidental".

Pero la desaparición de la Biblia y del creacionismo predicha no se materializó en los Estados Unidos. Las iglesias evangélicas conservadoras crecieron rápidamente en las décadas de 1970 y 1980, mientras que las denominaciones más liberales perdieron miembros, a veces, de hasta millones. El creacionismo pronto surgió más fuerte que nunca. Muchos padres se molestaron por libros de texto de biología, de nivel medio, bien escritos y financiados por el gobierno, que enfatizaban temas controvertidos, como· la educación sexual y el evolucionismo, de una manera que ellos consideraban ofensivo. Apareció también el libro de dos creacionistas, John C. Whitcomb y Henry M. Morris, titulado *The Genesis Flood* [El diluvio del Génesis], que estaba basado, en parte, en los puntos de vista de George McCready Price[56], que recibió amplia difusión y un sólido apoyo de los religiosos

[56] En 1909 publica Illogical Geology.The Weakest Point in The Evolution Theory. George McCready Price

conservadores. McCready utiliza argumentos sólidos sobre la creación, aunque puedan ser discutidos como lo son los de la ciencia. Cita McCready un fragmento de su libro *"Esquemas de la ciencia moderna y el cristianismo moderno".* Dice*:*

"No nos acercamos al verdadero misterio del caso al decir que todos los tejidos del polluelo se construyen a partir del *protoplasma* del huevo. El protoplasma de los dedos es el mismo que el del cerebro de la pequeña criatura. ¿Por qué uno construye garras y el otro neuronas? ¿Acaso la memoria guía a estas pequeñas criaturas en su maravillosa división del trabajo? Pero todas partieron de una *célula germinal original*, por lo tanto, todas deberían tener las mismas imágenes de memoria. ¿O han entrado en un acuerdo de beneficio mutuo, como los miembros de una comunidad, como Haeckel nos haría creer, cada uno contribuyendo con su deseo y esfuerzo, supongo, una parte

individual al progreso general del conjunto? ¡No! Tienen la apariencia de ser meros autómatas que trabajan bajo la dirección directa de una Mente Maestra. Cada paso del proceso necesita un Creador, tanto como la primera división celular. En palabras de una de las más altas autoridades científicas: «¡Aún no sabemos por qué una célula se convierte en una célula glandular, otra en una ganglionar; por qué una célula da lugar a una lisa...» fibra muscular, ¡mientras que un vecino forma músculo voluntario; y esto también «en momentos determinados, generalmente predestinados, en lugares específicos». De la misma manera, la idea de un Creador no se descartaría, incluso si pudiéramos descubrir el probable proceso de formación del mundo. Al comprender el proceso, no llegaríamos realmente a la causa de los fenómenos, como tampoco ahora a la verdadera causa de la vida. Desde el punto de vista del método científico, el verdadero misterio permanece tan oculto como siempre.” Sigue desarrollando

el pensamiento McCready diciendo que “El origen de la naturaleza orgánica no pudo haber sido de otra manera que mediante un proceso natural. ¿Acaso comprendemos todos los procesos naturales? Hubo un tiempo en que la vida no existía en nuestro planeta. Todos coinciden en que tuvo un comienzo. Incluso si fue creada por el gran Creador, lo vivo se formó en algún momento a partir de lo inerte o lo inmaterial. No hace falta ni siquiera el famoso "acto de fe filosófica" de Huxley para creerlo. De modo que, a pesar de toda la confusión que se ha generado sobre esta cuestión, la creación bíblica de lo orgánico a partir de lo inorgánico no es más contraria, ni siquiera ajena, a la ley natural que la evolución...

Pero con la evolución, tenemos incontables millones de años de sufrimiento, crueldad y muerte de las criaturas antes de que el hombre apareciera, crueldad y muerte

que... no tienen ningún significado moral, salvo como obra de un Creador diabólico e incompetente.

Sin embargo, creo que el tema de debate es mayor que la interpretación que se da al universo por parte de la ciencia y la religión al participar también la política. Es entonces cuando los prejuicios se agrandan, la apologética llega hasta el insulto y la ciencia deja de investigar con la razón. El pluralismo y el creciente número de teístas que se basan en teorías híbridas, construcciones de Dios incapaces de ver la realidad humana frente a lo numinoso. El teólogo filosófico estadounidense Gordon Kaufman (1925-2012) comprendió que, para algunos, el discurso sobre Dios se ha vuelto cada vez más sospechoso debido a la creciente capacidad de la ciencia para explicar el mundo. Para un gran número de personas, afines a la ciencia o no, la imagen/concepto de Dios sigue desempeñando un papel central y práctico en el ordenamiento y la guía de sus vidas. Para ellos, la imagen/concepto de Dios no ha perdido nada

de su poder ni importancia como guía moral, guía que no encuentran en la ciencia (Kaufman 1972, 14, 106)

Kaufman usa términos tradicionalmente no técnicos humanizar, humanizando y humanización, y les aplica un significado técnico. Para él, un concepto bien concebido de Dios contribuye a nuestra humanización guiándonos hacia una relación amorosa. Utiliza la palabra humanizar para denotar aquello que aporta orientación moral, bienestar y una autentica realización para cada ser humano y permite a los humanos crear y mantener comunidades amorosas y humanas. Esta es una definición vaga, pero Kaufman busca una amplia aplicabilidad. Sin embargo, la misma palabra "humanizar" en el caso de Dios chirria demasiado. Parece más un llamamiento al orden social. Un Dios humanizador puede significar un Dios humanizado, cuando a Dios no lo podemos entender de ninguna manera por ser inabarcable para el ser humano. Crear un Dios humanizado para

nuestro tiempo, parece un Dios sin Soberanía (con la que puede hacer lo que quiera), parece un Dios moralizador, un Dios de autoayuda que nos medie para ser salvos. Esto no es entender ni la ciencia ni la religión. Seguimos en las tradiciones religiosas, en imágenes, conceptos y entendimientos de Dios, cómodos para andar por casa y que nadie oiga nuestro chirriar.

Uno de los debates que trae consecuencias para la teología bíblica, por poner un ejemplo, es la controversia de la duración del “día” en la creación bíblica: "Permitir los millones de años para las capas fósiles significa aceptar la muerte, el derramamiento de sangre, la enfermedad y el sufrimiento antes del pecado de Adán". (La paga del pecado es muerte, Romanos 6:23) La idea de la muerte antes de la *caída* (de Adán y Eva) provoca debates acalorados. Los portavoces de la Tierra joven dicen que un antiguo registro fósil “documenta la muerte, la enfermedad, el sufrimiento, la crueldad y la brutalidad. Es un asunto muy feo. ¿Cómo

puede esa "fealdad" ser compatible con un Creador poderoso y amoroso? Los eruditos de la Tierra joven dicen que no puede ser compatible porque contradice el carácter de Dios. La mayoría de la gente cree que la muerte es mala. El atribuir la muerte de las criaturas al Dios de la Biblia sacude su concepto de su amor y compasión. Pero, las generaciones múltiples de muerte y extinción contradicen la Biblia de una creación como buena y muy buena.

"Si la muerte de cualquier tipo, en cualquier contexto, es mala, entonces un Dios amoroso nunca diseñará a sus criaturas para que mueran. Con este razonamiento, los creacionistas de la Tierra joven deducen que Dios introdujo la muerte en el otoño para enseñar a la humanidad las horribles consecuencias de la desobediencia para él. En este caso, la rebelión de Adán y Eva contra Dios en el Jardín del Edén debe ser responsable de toda la muerte y la extinción experimentada en la naturaleza. Sin embargo, tal

visión del pecado de Adán parece implicar que Dios aplicó un castigo repentino a las plantas y animales que no hicieron nada para merecer Su ira, o que Él no pudo o no quiso proteger al resto de la creación del ataque del hombre. Cualquiera de las dos posibilidades pone en duda el carácter y el poder de Dios -dice Hugh Ross[57]-

Sin embargo, -añade Ross- la ausencia de toda muerte de plantas y animales antes del pecado de Adán, plantea un problema tan grande durante tres días de creación de 24 horas, *como durante tres eras largas*. Muchas especies de vida no pueden sobrevivir ni siquiera tres horas sin comer, y la mera ingestión de alimentos por parte de los animales requiere la muerte de las plantas o al menos partes de las plantas. Génesis 2 implica que antes de que Adán y Eva pecaran, los animales se movían, y Adán y Eva también caminaban y comían. El movimiento se traduce en el

[57] *A matter of days* (Un asunto de días). Hugh Ross

metabolismo, y los procesos metabólicos requieren comer. Por lo tanto, la muerte de las plantas o al menos partes de la planta debe haber ocurrido, también, antes de que Adán pecara y no solo después de la "caída". Los insectos también habrían muerto y no por el pecado de Adán y Eva. Habrían estado en hojas y frutos comidos por animales más grandes. Las criaturas marinas habrían consumido plancton. Los elefantes y otros animales de gran tamaño que pisoteaban, probablemente hubieran pisado y aplastado algunos insectos, ácaros y protozoos. La nieve, el granizo, la lluvia, el calor, el viento y las olas probablemente habrían herido y matado a al menos algunas de las criaturas más frágiles de la Tierra. Los autores creacionistas de la Tierra joven responden argumentando que la Biblia nunca atribuye la vida y la muerte a las plantas y animales inferiores. El texto hebreo original del Antiguo Testamento,

sin embargo, establece explícitamente que al menos los animales inferiores experimentan la vida y la muerte.

La noción expresada por *algunos líderes de la Tierra joven* de que Romanos 5:12 se refiere a la *muerte "anímica"* en lugar de a la *muerte física*, también conduce a algunas inconsistencias. En el relato de la creación del Génesis, las *criaturas anímicas* incluyen aves y mamíferos, dotados por Dios con mente, voluntad y emociones, capaces de relacionarse con los humanos de una manera especial. Además de estar dotados de las características anímicas de estas criaturas, los humanos también poseen atributos espirituales, "¿incluida la capacidad de relacionarse con Dios mismo?"- me lo pregunto-. Estas capacidades anímicas y espirituales distinguen a sus portadores de todos los demás animales. Sin embargo, interpretar Romanos 5:12 para incluir la muerte de todas las criaturas anímicas conduce a la conclusión de que las aves y los mamíferos incurren en la "muerte por el pecado".

Anota Ross: “Las palabras hebreas se traducen como "morir", "morir" y "muerte" en los siguientes textos.

Los pasajes de NVI (versión internacional) son *mût y mäwet*. Estas son las mismas palabras que usa la Biblia para la *muerte humana*.

Los peces del Nilo morirán... Los peces del Nilo murieron. (Éxodo 7:18, 21)

Las ranas morían en las casas, en los patios y en los campos. (Éxodo 8:13)

Convirtió sus aguas en sangre, provocando la muerte de sus peces. (Salmo 105:29)

Las moscas muertas le dan mal olor al perfume. (Eclesiastes 10:1)

En estos días lo más influyente para el creacionismo ha sido el “diseño inteligente”. Sus impulsores, se distinguen por estar al margen de la religión, sin dejar de producir experimentos y literatura científica. Al mismo

tiempo, proclaman que las pruebas que reúnen requieren impugnar la interpretación darwinista de la vida, además de aceptar que hay una inteligencia tras la posibilidad de existencia de los seres vivos. Es cierto que los argumentos pueden parecer reconvertidos del antiguo diseño, aunque basados siempre en pruebas científicas, lo que obliga a asumir un propósito o finalidad para todos los procesos naturales. Esto se ve, por ejemplo, en el extenso catálogo de datos bioquímicos, fisiológicos y morfológicos que aportan, los cuales, según su punto de vista, llevarían a postular la existencia de una complejidad irreductible en lo viviente. Un ojo o un flagelo bacteriano no podrían funcionar si faltara alguna de las partes que los componen. El materialismo darwinista no tendría, pues, explicación para algo así. El diseño del ojo o del flagelo solamente se resolvería por una funcionalidad previamente determinada, es decir, por un diseño dirigido a una finalidad.

6. ÍNDICE ONOMÁSTICO

A

A. G. Cairns-Smith, 197

Adán, 132, 264, 278, 279, 280

Agustín de Hipona, 34

ALBERT EINSTEIN, 8

Albert Haller, 206

Aleksander Oparin, 14

Alexandre Théodore Brongniart, 234

Amos Tversky, 137

AMOS TVERSKY, 113

Anastasio de Filiis, 76

Anaxágoras, 38

Anaximandro, 38

Ángel Alcalá, 35, 37

Antoine-Yves Goguet, 228

Antonio Rosas, 236

Aristóteles, 37, 133

Armand de Quatrefages, 122

B

Behe, Michael, 26, 60, 61, 63, 64, 114, 115, 180, 182, 192, 197

Bernd-Olaf Küppers, 8

BERND-OLAF KÜPPERS, 143

Boucher de Perthes, 233, 235

C

Caín, 40

Campbell, Joseph, 138, 139

Carl C. Brigham, 126

Carl Sagan, 156

Carl Zimmer, 267

Carpenter, 103

Carrie Buck, 134

Claude Lévi-Strauss, 138

Crick, Francis, 109, 110, 194, 199

Ch

Charles Darwin, 14, 67, 73, 133, 204

Charles Lyell, 133

Charles Singer, 76

Cherfas, J, 245

Christopher Kempes, 29

D

Daniel Kahneman, 137
Darwin, 17, 21, 43, 45, 59, 61, 62, 63, 66, 68, 71, 73, 78, 115, 127, 179, 182, 189, 237
DAVID C. KRAKAUER, 43
David Hume, 191
David Penny, 100
David Usher, 99
Day, M. H, 245
Del Ratzsch, 250
Demócrito, 38
Dose.K, 186
DOUGLAS ERWIN, 43
Dubois, 240

E

Edward Osborne Wilson, 265
Egidio, 19
Einstein, 193
Elie de Beaumont, 235
Elliott Sober, 192
Emile Cartailhac, 229
Empédocles, 38
Enrique de Zwart, 182, 183
Ernst Haeckel, 204, 211, 225, 248
Ernst Mayr, 43, 44, 46
Erwin Schrödinger, 154
Estrabón, 228

F

Federico Cesi, 76
Francesco Stelluti, 75
Francis Clark Howell, 237
Francis Crick, 109, 194
Francis Galton, 127
Francisco J. Rubia, 253
François Jacob, 9, 25, 79, 81, 161, 162, 166, 170, 173
Frank W. Cousins, 244
Fred Hoyle, 16, 52

G

Gadamer, 151
Galeno, 39
Galileo, 75, 77
George McCready Price, 272
George Mivart, 186
George Stocking, 127
George Washington, 20
Georges Cuvier, 133, 230
Georges-Louis Leclerc, 229
Gilles Deleuze, 151
Gómez Pereira, 119

Gordon Kaufamn, 271

Gordon Kaufman, 276

Gould, Stephen, 122, 123

Gustavo Bueno, 115, 167

H

H. H. Pattee, 99

Haeckel, Ernst Heinrich, 204

Haldane, 16, 85, 88, 96

Hamer, 257, 258, 260, 261, 263, 264, 265, 266, 267

Hans-Georg Gadamer, 147

HEINZ RUDOLF PAGELS, 93

Herman Kroll, 211

Hermann Richter, 16

Horacio, 228

Horowitz, 101

Hoyle, 18, 90

Hugh Ross, 280

Hunter, Cornelius, 71, 72, 73

J

J. S. Weiner, 244

JACQUES MONOD, 113

Jaime Salgado, 168

James Porter Moreland, 252

James Watson, 109

Jared M. Diamond, 44, 46

Jean Rostand, 169

Jean-André Peyssonnel, 118

Jerry Coyne, 188

Johannes Mailer, 207

John C. Whitcomb, 272

John Frere, 230

John Gribbin, 85, 87

John Polkinghorne, 250

John Scopes, 20

Johnson, Elizabeth A, 66

Jung, Carl Gustav, 139

K

Kenneth Miller, 74, 192

Kuhn, 254

Küppers, 10, 12, 32, 143, 145, 147, 148, 150

L

Lakatos, 254

Langton, 32

Laudan, 254

Leakey, Luis y Mary, 241, 245
Lee Strobel, 252
LÉON DAUDET, 269
Leonard R. Brand, 248
Linneo, Carlos, 115, 118, 119, 120, 132, 206
Louis Agassiz, 126
Luis Constantino Prévost, 233
Lynn Margulis, 189

M

Manuel de León, 3, 15
Marcellin Boule., 230
Marcello Malpighi, 76
Mark Ridley, 74
Mayr, Ernst, 44, 46, 47, 48
Michelle Thaller, 220, 221
Michio Kaku, 212
Miescher, 148
MORELAND, 254
Morowitz, 102
Morris, 51, 272

N

Natalia López Moratalla, 56
Nehemiah Grew, 76
Neil Eldredge, 187
Niels Henrik Gregersen, 145
Nikolay Kukushkin, 215, 218
Niles Eldredge, 74
Noulet, 235

O

Olasky, 22
Oliver Wendell Holmes Jr, 134
Oparin, 16, 31, 51, 85, 88, 96, 104, 197, 199, 200

P

Paul C W Davies, 32
Paul Davies, 145
Perry, 22
Peter A. Lillback, 20
Peysonnel, 118
Philip J. Corr, 213
Platón, 125
Plinio, 228
Popper, 254

R

RATZSCH, 254
Ricard Solé, 29
Richard Dawkins, 192, 195, 257, 259

Robert Bennett Bean, 129
Robert Cloninger, 260
Robert Hooke, 76
Robert Sapolsky, 214
Robert Shapiro, 94, 95, 106
Roberto Pereira, 136
Rudolph Zallinger, 236

S

Sara Imari Walker, 32
Scopes, 18, 20, 21, 22
Schmerling, 232
Servet, Miguel, 34, 35, 37, 39, 41
Shapiro, Rpbert, 94, 96, 98, 106, 109, 196
Simons, E. L, 244
Skoultchi, 101
Sócrates, 123, 124
Soto, 19
Stanley Kramer, 22
Stanley Miller, 28
Stephen Hawking, 193
Stephen Jay Gould, 74, 122
Stephen M. Barr, 70
Steven A. Benner, 155
Susan Stepney, 29
Svante Arrhenius, 15, 97

T

Tales, 21, 38
Teilhard de Charden, 141

V

VITAL DE ANDRÉS, 8
von Neumann, 32

W

Wickramasinghe, 90
William Buckland, 232
William Jennings Bryan, 52

Y

Yockey, 32, 71